



**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**Análisis de la capacidad de la planta y generación de un plan de acción  
para la empresa AGROTA CIA. LTDA.**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniera  
Comercial.**

**AUTORAS:**

Jackeline Micaela Falconi Piedra

Marcela Alejandra Peña Peralta

**DIRECTORA:**

Ing. María José González Calle

**CUENCA- ECUADOR**

2016

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres, que con su apoyo constante e incondicional me han ayudado a cumplir cada una de mis metas, a mis hermanos que son un pilar fundamental de mi vida y que constantemente me impulsan a ser mejor.

A mis abuelitos, Mey y Mina, gracias por su tiempo, comprensión y por darme su amor infinito.

Jackeline Falconi Piedra

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de titulación a mis padres por ser mi ejemplo de superación, mi motor de vida y apoyo incondicional.

A mi hermana, sobrina, abuelitos y a todas las personas que con su confianza y cariño me ayudaron a conseguir este logro.

Marcela Peña Peralta

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por permitirnos escalar un peldaño más en la trayectoria de nuestras vidas y por la bendición de tener con vida a nuestros padres quienes han sido el principal soporte y aliento de esta etapa universitaria.

Nuestro sincero agradecimiento a la Ing. María José González Calle, directora de este trabajo de titulación por haber aportado con sus conocimientos y por habernos apoyado y motivado incondicionalmente.

Nuestra gratitud con la empresa Agrota Cía. Ltda. por abrirnos las puertas de su prestigiosa empresa, especialmente al personal del departamento de producción por la información proporcionada para el desarrollo de esta tesis.

Finalmente agradecemos a todos quienes recorrieron este camino con nosotros y tuvieron una palabra de aliento para motivarnos en cada momento.

Jackeline Falconi P. - Marcela Peña P.

# Índice de contenidos

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>iv</b>
<b>Índice de contenidos.....</b>	<b>v</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de Ilustraciones .....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b><i>CAPITULO I: Descripción de la empresa .....</i></b>	<b>3</b>
<b>1. La empresa .....</b>	<b>3</b>
1.1 Descripción de la empresa.....	3
<b>1.2 Generalidades .....</b>	<b>3</b>
1.2.1 Misión.....	3
1.2.2 Visión.....	3
1.2.3 Filosofía empresarial .....	4
1.2.4 Metas y Objetivos.....	4
1.3 Análisis PESTEL.....	4
1.3.1 Factor político.....	5
1.3.2 Factor económico .....	6
1.3.3 Factor social .....	6
1.3.4 Factor tecnológico.....	7
1.3.5 Factores Ambientales (Environment) .....	8
1.3.6 Factor legal .....	8
1.4 Análisis FODA.....	9
1.4.1 Matriz FODA Cruzado.....	11
1.5 Estructura de la empresa.....	13
1.5.1 Estructura General .....	13
<b><i>CAPITULO II: Planta de producción .....</i></b>	<b>15</b>
2.1 Productos envasados.....	15
2.1.1 Clasificación de los productos .....	15
2.1.2 Descripción de los productos .....	16
2.2 Recursos.....	21
2.2.1 Maquinaria.....	21
2.2.2 Recurso Humano .....	25
2.3 Proceso de envasado.....	25
2.3.1 Descripción del proceso.....	26
2.3.2 Gráfica levantamiento del proceso .....	29
2.3.3 Diagrama de flujo de proceso.....	33
2.4 Distribución de instalaciones.....	35
<b><i>Capítulo III: Estudio del trabajo .....</i></b>	<b>37</b>
3.1 Generalidades .....	37
3.1.1 Ingeniería de métodos .....	37
3.1.2 Suplementos u Holguras .....	39
3.2 Tiempos y Movimientos .....	42
3.2.1 Etapas para la medición del trabajo.....	42
3.2.2 Tablas de Permisibilidades o Factor de holgura .....	45
3.2.3 Hojas de Observaciones de tareas estudiadas (Segundos).....	48
3.3 Análisis del cuello botella .....	60

3.3.1	Definición.....	60
3.3.2	Componentes del tiempo.....	60
3.3.3	Localización de cuellos de botella.....	61
3.4	Capacidad de la planta de envasado.....	63
3.4.1	Marco teórico.....	63
3.4.2	Determinación de la capacidad.....	64
3.4.3	Eficiencia del sistema por proceso.....	65
3.5	Diagramas Bimanuales.....	69
3.5.1	Generalidades.....	69
3.5.2	Aplicación de Diagramas Bimanuales: Viscosidad Alta.....	70
3.5.3	Diagramas Bimanuales: Viscosidad Media.....	74
3.5.4	Diagramas Bimanuales: Viscosidad Baja.....	78
3.6	Diagrama de Ishikawa.....	82
3.6.1	Concepto.....	82
3.6.2	Causas de demora en la tarea “Alistar pitadora o selladora y calibrar según presentación”.....	83
	<b>Capítulo 4: Estrategias de mejora.....</b>	<b>85</b>
4.1	Balaceo de la Línea de Producción.....	85
4.2	Plan de acción.....	99
4.2.1	Descripción de plan de acción.....	100
4.2.2	Cronograma.....	107
	<b>Conclusión.....</b>	<b>109</b>
	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>112</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>113</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Matriz FODA Cruzado.....	11
Tabla 2. Productos: Por viscosidad y presentación .....	15
Tabla 3. Descripción de los productos .....	16
Tabla 4. Proceso de envasado .....	42
Tabla 5. Permisibilidades: Impresión en etiquetas .....	45
Tabla 6. Permisibilidades: envasado.....	45
Tabla 7. Permisibilidades: Pesado .....	46
Tabla 8. Permisibilidades: Sellado o pitado de termoencogible.....	46
Tabla 9. Permisibilidades: Colocado de termoencogible o etiqueta.....	46
Tabla 10. Permisibilidades: Armado de caja.....	47
Tabla 11. Hoja de observación viscosidad alta 1000 cc.....	48
Tabla 12. Hoja de observación viscosidad alta 500 cc .....	49
Tabla 13. Hoja de observación viscosidad alta 250 cc .....	50
Tabla 14. Hoja de observación viscosidad alta 100 cc .....	51
Tabla 15. Hoja de observación viscosidad media 1000 cc .....	52
Tabla 16. Hoja de observación viscosidad media 500 cc .....	53
Tabla 17. Hoja de observación viscosidad media 250 cc .....	54
Tabla 18. Hoja de observación viscosidad media 100 cc .....	55
Tabla 19. Hoja de observación viscosidad baja 1000 cc.....	56
Tabla 20. Hoja de observación viscosidad baja 500 cc .....	57
Tabla 21. Hoja de observación viscosidad baja 250 cc .....	58
Tabla 22. Hoja de observación viscosidad baja 100 cc .....	59
Tabla 23. Tiempo estándar Viscosidad Alta.....	61
Tabla 24. Tiempo estándar Viscosidad Media.....	62
Tabla 25. Tiempo estándar Viscosidad Baja .....	62
Tabla 26. Capacidad efectiva Viscosidad Alta .....	66
Tabla 27. Capacidad efectiva Viscosidad Media .....	67
Tabla 28. Capacidad efectiva Viscosidad Baja.....	68
Tabla 29. Diagrama Bimanual Viscosidad Alta 1000 cc .....	70
Tabla 30. Diagrama Bimanual Viscosidad Alta 500 cc .....	71
Tabla 31. Diagrama Bimanual Viscosidad Alta 250 cc .....	72
Tabla 32. Diagrama Bimanual Viscosidad Alta 100 cc .....	73
Tabla 33. Diagrama Bimanual Viscosidad Media 1000 cc .....	74
Tabla 34. Diagrama Bimanual Viscosidad Media 500 cc .....	75
Tabla 35. Diagrama Bimanual Viscosidad Media 250 cc .....	76
Tabla 36. Diagrama Bimanual Viscosidad Media 100 cc .....	77
Tabla 37. Diagrama Bimanual Viscosidad baja 1000 cc .....	78
Tabla 38. Diagrama Bimanual Viscosidad Baja 500 cc.....	79
Tabla 39. Diagrama Bimanual Viscosidad Baja 250 cc.....	80
Tabla 40. Diagrama Bimanual Viscosidad Baja 100 cc.....	81
Tabla 41. Balanceo Viscosidad Alta 1000 cc.....	87
Tabla 42. Balanceo Viscosidad Alta 500 cc .....	88
Tabla 43. Balanceo Viscosidad Alta 250 cc .....	89
Tabla 44. Balanceo Viscosidad Alta 100 cc .....	90
Tabla 45. Balanceo Viscosidad Media 1000 cc.....	91
Tabla 46. Balanceo Viscosidad Media 500 cc .....	92

Tabla 47. Balanceo Viscosidad Media 250 cc .....	93
Tabla 48. Balanceo Viscosidad Media 100 cc .....	94
Tabla 49. Balanceo Viscosidad Baja 1000 cc .....	95
Tabla 50. Balanceo Viscosidad Baja 500 cc.....	96
Tabla 51. Balanceo Viscosidad Baja 250 cc.....	97
Tabla 52. Balanceo Viscosidad Baja 100 cc.....	98
Tabla 53. Ficha de plan de acción: Reubicación de bodegas de materia prima .....	100
Tabla 54. Ficha de plan de acción: Permanencia de la maquinaria.....	101
Tabla 55. Ficha de plan de acción: Organización de fuerza laboral .....	101
Tabla 56. Ficha de plan de acción: Capacitación a empleados .....	102
Tabla 57. Ficha de plan de acción: Evaluación proceso de etiquetado.....	102
Tabla 58. Ficha de plan de acción: Diseño de envases.....	103
Tabla 59. Ficha de plan de acción: Análisis de productividad.....	103
Tabla 60. Ficha de plan de acción: Adquisición de mobiliario.....	104
Tabla 61. Ficha de plan de acción: Métodos de calibración de maquinaria.....	104
Tabla 62. Ficha de plan de acción: Mantenimiento de maquinaria.....	105
Tabla 63. Ficha de plan de acción: Conexiones eléctricas .....	105
Tabla 64. Cronograma del plan de acción.....	107
Tabla 65. Disminución de tiempo de envasado.....	110

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Organigrama Empresarial.....	14
Ilustración 2. Monta Carga .....	21
Ilustración 3. Balanza Century .....	22
Ilustración 4. Fijadora de precio.....	22
Ilustración 5. Selladora magnética de inducción.....	23
Ilustración 6. Sellado de linner.....	23
Ilustración 7. Horno para termoencogible.....	24
Ilustración 8. Balanza Eléctrica.....	24
Ilustración 9. Diagrama del levantamiento del proceso.....	29
Ilustración 10. Diagrama de flujo del proceso .....	33
Ilustración 11. Plano de la planta de producción de Agroquímicos .....	35
Ilustración 12. Suplementos por descanso .....	41
Ilustración 13. Diagrama de Ishikawa para la tarea “Alistar pitadora o selladora y calibrar según presentación” .....	83

## **RESUMEN**

El presente trabajo de titulación está basado en el estudio de la capacidad real del envasado de la empresa Agrota Cía. Ltda., ya que se desconocía la efectividad operativa con respecto a las unidades que se pueden envasar. Se realizó la toma de tiempos y movimientos del proceso, con el fin de conocer la eficiencia en la optimización de los recursos concluyendo así, que no se produce el número de unidades que la empresa espera. En base a estos datos se desarrollaron propuestas de mejora alcanzables dentro del contexto en el que se maneja la empresa actualmente.

## ABSTRACT

This graduation work is based on the study of the actual packaging capacity of *Agrota* Company (*Cia. Ltda.*) since its operating effectiveness was unknown with respect to units that can be packaged. The time and motion keeping of the process were conducted in order to know the efficiency of resource optimization; consequently, it was concluded that the number of packed units expected by the company does not occur. Based on these data, feasible proposals are developed in order improve the way the company is currently managed.



Translated by,  
Lic. Lourdes Crespo

## **Introducción**

El siguiente trabajo de titulación tiene como objetivo el estudio de la parte operativa de la empresa Agrota Cía. Ltda. Con todos sus antecedentes. Se plantearon objetivos que pretenden a través de los conocimientos que se adquieran en las constantes observaciones del proceso de envasado, determinar la capacidad real de la empresa a través de la toma de tiempos y movimientos y con ello, otorgar a la empresa propuestas de mejora que causen impactos positivos en su eficiencia a través del balanceo de la línea de envasado, así como mejoras operativas con la optimización de recursos tanto humanos como económicos y fijos.

Agrota CIA. LTDA, es una empresa que se dedica a la compra – venta de maquinaria agrícola además de la distribución de productos agroquímicos, encimas y fertilizantes. Fue fundada el 29 de diciembre del año 2000. Las oficinas de operaciones y bodega principal se encuentran ubicadas en la Av. De las Américas s/n y Carlos Arízaga Vega, Sector El Arenal; Las oficinas administrativas se encuentran ubicadas en la Av. De las Américas y Honorato Vázquez y su planta de envasado está ubicada en el Polígono Industrial Eco parque “Chaulayacu” en la Parroquia Tarqui.

Para apoyar el estudio de la empresa se desarrollará un Análisis PESTEL de la planta en el cual se estudiarán los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, medio ambientales y legales que involucran el desempeño en el día a día de la empresa tanto en su ambiente interno como en la industria a la que pertenece. De la misma manera, se propondrán estrategias enfocadas al aprovechamiento de las oportunidades actuales de la empresa a través de sus fortalezas y debilidades y de la misma manera a la protección de la misma ante las amenazas del mercado competitivo al que se enfrenta a través de la Matriz del FODA cruzado.

En el capítulo 2 de este trabajo de titulación, se estudiará la estructura de la planta de envasado, así como la cartera de productos que comercializa la empresa en la actualidad. Se detallarán los productos que se envasan por viscosidad en sus distintas presentaciones. Cabe recalcar que para la toma de tiempos y movimientos se clasificaran a los productos por viscosidad alta, media y baja en presentaciones de 1000, 500, 250 y 100 CC. De la misma manera se realizará el levantamiento del proceso en cada estación de trabajo, así como la composición de la mano de obra y la descripción de la maquinaria utilizada en el proceso.

Posterior al estudio de la planta se procederá al estudio de los tiempos y movimientos tomados del proceso en las visitas que se realizaran a la planta. Con estos tiempos se calculará los tiempos reales y estándar de envasado considerando las holguras normales que implica un proceso de producción, tomando estos datos de la tabla de concesiones de la OIT en base al conocimiento que se adquiriera. Con estos datos se determinará la capacidad real, efectiva y de diseño de la planta buscando así otorgar a la empresa referencias acerca de la eficiencia operativa actual de su proceso de producción.

Finalmente se desarrollará propuestas de mejora relacionadas directamente con el proceso de producción a través del Balanceo de la línea de envasado y; Propuestas operativas que están al alcance de la jefatura de producción a través de la optimización de los recursos que dispone actualmente y mejoras que se requieren para lograr que la producción sea tan eficiente como la empresa espera.

## **CAPITULO I: Descripción de la empresa**

### **1. La empresa**

#### **1.1 Descripción de la empresa**

Agrota es una empresa dedicada a la compra-venta de maquinaria agrícola, herramientas para agricultura y jardinería, agroquímicos y fertilizantes. De la misma manera se dedica a la distribución de toda clase de bienes muebles que tengan relación con el sector agrícola, industrial y de la construcción dentro del país. Además, una de sus principales actividades, es el envasado de Agroenzimas y productos Nutricionales que son distribuidos por su fuerza de ventas alrededor de todo el país.

Fue fundada el 29 de diciembre del año 2000, siendo sus accionistas los Señores Ing. José Acosta Vázquez, Ernesto Toral Amador y Daniel Toral Valdivieso, estableciéndose en la provincia del Azuay, cantón Cuenca generado desde entonces un área de cobertura que incluye a todas las regiones del país.

Las oficinas de operaciones y bodega principal se encuentran ubicadas en la Av. De las Américas s/n y Carlos Arízaga Vega, Sector El Arenal; Las oficinas administrativas se encuentran ubicadas en la Av. De las Américas y Honorato Vázquez y su planta de envasado está ubicada en el Polígono Industrial Eco parque “Chaulayacu” en la Parroquia Tarqui.

#### **1.2 Generalidades**

##### **1.2.1 Misión**

Somos una empresa dedicada a proporcionar soluciones innovadoras, contribuyendo a todos los actores de la cadena productiva del sector agropecuario ecuatoriano, mediante programas, productos y servicios de la más alta calidad. Nos preocupamos por quienes formamos parte de la organización, entregando una razonable rentabilidad a nuestros accionistas. (Agrota, 2016)

##### **1.2.2 Visión**

Incrementar la participación de mercado con un crecimiento sostenido, basado en el mejoramiento continuo del servicio a nuestros clientes y la búsqueda constante de nuevas tecnologías para mejorar la productividad en el agro ecuatoriano, con el respaldo de nuestro personal altamente capacitado. (Agrota, 2016)

### 1.2.3 Filosofía empresarial

Honradez. - Proceder con rectitud e integridad en todas nuestras acciones y mantener una conducta profesional y personal correcta.

Responsabilidad. - Cumplir adecuadamente las tareas encomendadas y asumir los retos que se presentan mediante el esfuerzo requerido

Desempeño de las funciones realizando trabajos con calidad técnica y con una prestación de servicios adecuadamente en tiempo y forma.

Lealtad. - Cumplir el deber con honor, veracidad y legalidad, teniendo en una actitud de gratitud y fidelidad con la empresa que formamos parte.

Confianza. - Seguridad, delicadeza, y sinceridad generada por cada uno de nosotros y que es percibida por los demás, logrando un ambiente agradable de trabajo en el que nos podamos relacionar con facilidad.

Respeto. - Sentimiento que lleva a reconocer los derechos y la dignidad de la otra persona. (Agrota, 2016)

### 1.2.4 Metas y Objetivos

La empresa se ha planteado los siguientes objetivos en base al plan de Negocios previamente aprobado por el Directorio y la Junta General:

- Permanecer en el mercado caracterizándonos por un nivel alto de reconocimiento por nuestra actividad de compra venta.
- Implementar estándares de seguridad y procedimientos de políticas para prestar un mejor servicio a nuestros clientes.
- Mejorar la rentabilidad y utilidades de la empresa.
- Lograr que el ambiente laboral de Agrota Cía. Ltda., sea un lugar más agradable para que así sus empleados tengan más confianza y estén motivados en un ambiente propicio para trabajar con cordialidad y respeto.
- Tratar de minimizar los costos y maximizar las utilidades sin afectar la calidad de nuestros servicios. (Piedra, 2016)

## 1.3 Análisis PESTEL

### 1.3.1 Factor político

Mediante el MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca) se desarrollan reuniones con los representantes de organizaciones agro productivas de diversos cantones del oriente del país con el fin de desarrollar políticas públicas que ayuden e incentiven al crecimiento de la agricultura de nuestro país, los temas más relevantes que se tratan son; drenaje y acuacultura; tierras y crédito; producción agrícola; producción pecuaria; y comercialización. Una de las principales de necesidades es la de socializar con los pequeños productores que son las políticas públicas y las grandes ventajas de la asociatividad.

El gobierno ecuatoriano mediante el MAGAP propone una serie de lineamientos los cuales contemplan:

- Desarrollar planes continuos de capacitación y formación a pequeños y medianos productores, de diferentes ramas de la agricultura; como principal elemento para las capacitaciones se tomará en cuenta territorio, sector y experiencias de campesino a campesino privilegiando a jóvenes y mujeres.
- Promover una agricultura sostenible y amigable con el medio ambiente, que contribuyan al crecimiento productivo y los niveles de ingreso.
- Se ayudara a los pequeños y medianos productores a la identificación y desarrollo de nuevas tecnologías, para así ayudar al desarrollo de nuevos métodos de producción. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2015)

El MAGAP ha establecido el Proyecto Nacional de Innovación Tecnológica Participativa y Productividad, el cual tiene por objetivo reactivar la producción del Agro Ecuatoriano, dicho proyecto será ejecutado en las 24 provincias del país teniendo como receptores a los pequeños productores, además busca el desarrollo de innovación tecnológica para pequeños y medianos productores logrando así incluir a campesinos al sistema productivo.

Mediante el PITPPA se gestiona a través de tres componentes:

1. Innovación tecnológica agropecuaria: Dentro del cual se reactivará el uso de fertilizantes y abonos, insumo agrícolas y manejo de plagas y enfermedades: lo cual beneficia al sector de agroquímicos ya que incentiva a la producción con uso de plaguicidas y otros fertilizantes para el incremento de producción en el país.

2. Asistencia técnica y capacitación: se tratará temas respecto a asociatividad una de las principales metas que se ha propuesto el MAGAP entre otros.
3. Infraestructura y equipamiento agro productivo: en esta etapa del programa se trataran temas de fortalecimiento de pequeños y medianos productores y el reacondicionamiento de infraestructura y equipamiento de las organizaciones. (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2016)

### 1.3.2 Factor económico

Según el Presidente Rafael Correa (2015) el sector agrícola representaba el 16% del Producto Interno Bruto del país, teniendo un crecimiento del 9% desde el año 2008 hasta el 2013, dando como resultado el que este sector (Agro) es una de las principales fuentes de empleo en el país representando un 25% de la Población Económicamente Activa (PEA) es decir, que más de 1,6 millones de personas laboran en este sector; mientras que la agroindustria tiene la proyección de generar 85 mil plazas de trabajo hasta el año 2025. (Ecuador Inmediato, 2016)

En el año 2015, se establecieron las salvaguardias a los productos importados, por lo que se podría pensar que la materia prima que Agrota importa tuvo un incremento de precio y por lo tanto el proceso productivo se encareció en costos, sin embargo, se debe aclarar que los productos agrícolas como fertilizantes, agroquímicos, semillas, etc., no tienen aplicación de salvaguardias.

Agrota tiene actualmente una fuerza laboral en su planta de envasado conformada por 9 personas, número que en comparación al año pasado redujo en un 30% llegando a la conclusión que la empresa tuvo que realizar un recorte de personal debido a la disminución de su demanda.

### 1.3.3 Factor social

La planta de envasado de AGROTA se encuentra ubicado en el Polígono Industrial Eco parque Chaullayacu a una distancia de 7,5 km del límite urbano de la ciudad; a 107 km al Puerto Bolívar de Machala y a 137 Km al Puerto de Guayaquil aproximadamente; Al ubicar la planta en este sector estamos ayudando al crecimiento de la pequeña y mediana empresa en nuestra ciudad, incrementando las plazas de empleo y manteniendo una adecuada localización para el tipo de actividad que se realiza.

Agrota es una empresa que ayuda al crecimiento del agro ecuatoriano principalmente brindando soluciones rápidas y con productos de calidad, por lo que nuestro proceso de envasado de productos nutricionales y Agroenzimas debe ser el más idóneo posible. En la planta de envasado de la empresa, se puede visualizar que todo está debidamente organizado de tal manera que no existan accidentes laborales. Para poder ingresar al área de producción, así como a las bodegas de materias primas, se debe cumplir con ciertos requerimientos, entre los cuales se destaca el ingreso a las instalaciones con mascarillas que protejan a las personas de cualquier tipo de reacción ante los productos que se envasan. La empresa realiza semestralmente exámenes generales a los colaboradores de la planta de envasado y de la misma manera, un examen de colinesterasa con el objetivo de identificar posibles riesgos de intoxicación en los empleados.

Adicionalmente la empresa cuenta con un plan de emergencia aplicado específicamente a la planta de envasado. En este plan se puede observar el procedimiento que se debe llevar a cabo en caso de que alguno de los siniestros mencionados en el mismo ocurrieran, cada una de las salidas de emergencia están debidamente señalizadas y se cuenta con todos los extintores y material de seguridad necesario para que cada brigada existente pueda desempeñar su papel.

#### 1.3.4 Factor tecnológico

Actualmente Agrota Cía. Ltda. Mantiene una producción artesanal, en la cual se utiliza muy poca maquinaria que contribuye con el trabajo que realiza el personal encargado de cada una de las estaciones.

La maquinaria utilizada para el proceso de envasado va desde una pesa pequeña hasta un horno, el cual es utilizado para el etiquetado termoencogible. Cabe recalcar que este es un nuevo tipo de etiquetado por el cual la empresa está apostando en la actualidad. Cada actividad realizada en el proceso de producción está definida y controlada por el jefe de producción de la planta.

A largo plazo, Agrota tiene expectativas de expansión tanto en instalaciones para oficinas, bodegas y planta de producción y de la misma manera, esperan automatizar partes específicas de sus procesos como el llenado de los envases mediante maquinaria en la cual, únicamente se deberá calibrar y establecer la cantidad de líquido adecuado para cada envase en sus diferentes presentaciones.

Agrota realizaba un proceso de etiquetado, bastante básico mediante etiquetas pre-impresas y pegadas con goma, sin embargo, actualmente se realiza un etiquetado termoencogible que ha brindado a la producción menores tiempos de producción y mucha mayor facilidad de terminar con este proceso.

### 1.3.5 Factores Ambientales (*Environment*)

En el Ministerio del Ambiente se establece el Sistema de Gestión de Sustancias químicas y Desechos Peligrosos y Especiales, dentro del cual se establece que; las empresas que se encuentran registradas en este programa deben realizar el desecho de sustancias especiales, desechos peligrosos y sustancias químicas peligrosas sujetas a control de acuerdo con la adopción de convenios internacionales de los cuales Ecuador forma parte, entre estos están;

- Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
- Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional-
- Convenio de Minamata sobre Mercurio.
- Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
- Enfoque estratégico para la Gestión de Sustancias Químicas a Nivel Internacional (SAICM). (Ministerio del Ambiente, 2016)

### 1.3.6 Factor legal

Al formar parte del sector agropecuario, Agrota Cía. Ltda., requiere cumplir ciertos criterios y especificaciones al momento de importar, envasar y comercializar sus productos, por lo que, actualmente la planta de envasado tiene los permisos de ley para envasar únicamente Agrozimas y productos nutricionales y se encuentra en proceso de adquirir la debida autorización para el envasado de plaguicidas.

La empresa se encuentra registrada en la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro “AGROCALIDAD”. Dichos permisos son renovados anualmente. De la misma manera se requiere para su funcionamiento, la licencia ambiental otorgada por el GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) de la Municipalidad de

Cuenca el cual se encuentra representado por la CGA (Comisión de gestión ambiental) cuyo N° de resolución para Agrota es de 022- CGA, este permiso debe ser conseguido por cada empresa ya sean públicas o privadas, que desarrollen actividades o tengan establecidos obras y proyectos, que afecten al medio ambiente. Al obtener este permiso las empresas se comprometen a cumplir con la normativa ambiental y así evitar o controlar eventos que puedan perjudicar al medio ambiente.

#### 1.4 Análisis FODA

##### **Fortalezas**

- La empresa se encuentra debidamente registrada en la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro “AGROCALIDAD”
- La planta maneja un sistema de envasado estandarizado de tal manera que los pedidos se entreguen a dos días posteriores de su realización a nivel nacional.
- La planta de envasado es considerada como una industria de bajo impacto ambiental al tener procesos de producción menos contaminantes.
- Agrota apostó recientemente por un proceso de etiquetado Termoencogible que optimiza los tiempos de producción y por lo tanto sus costos.
- La empresa adquirió recientemente un terreno destinado para la unificación de sus oficinas administrativas, bodegas y planta de envasado en el Polígono Industrial Eco parque Chaullayacu, lo que disminuye sus costos por concepto del arrendamiento de sus instalaciones actuales.

##### **Oportunidades**

- En el Ecuador el sector agrícola es una parte dinámica y vital de la economía, empleadora de una fuerte proporción de la fuerza laboral, que provee de ingreso para casi el 40% de la población y aporta casi con el 50% de divisas para el país lo que da la oportunidad a estas empresas de expandirse en el mercado y ampliar su cartera de clientes.
- Las salvaguardias establecidas el año anterior por el poder ejecutivo no afectan a los productos que Agrota importa para su comercialización.
- Aparición de nuevas tecnologías en la maquinaria que se utiliza para cada uno de los procesos de envasado que permitan disminuir los tiempos de producción.

##### **Debilidades**

- Agrota y todas las PYMES en general ubicadas en el Polígono Industrial Eco parque Chaullayacu, se encuentran en situación de desventaja frente a la gran industria en el cantón Cuenca debido a su baja competitividad en los mercados locales, nacional e internacionales y de la misma manera la ubicación de este sector industrial.
- El espacio de operación de la planta no es el adecuado con respecto a la cantidad de producción generada.
- La planta de envasado es arrendada, por lo que corre el riesgo de que en cualquier momento se tenga que parar su proceso de producción.
- El manejo del sistema de materia prima es erróneo y genera tiempos muertos y cuellos de botella en el proceso de envasado.
- La empresa no cuenta con los permisos para envasar plaguicidas por lo que cuando se reciben pedidos de este producto se procede a tercerizar su envasado, lo que incrementa los costos destinados a la producción.

#### **Amenazas**

- Su principal competidor “AGROSAD” cuenta con los permisos para envasar plaguicidas a diferencia de “AGROTA”.
- Exigencias cada vez mayores por parte de los entes reguladores para obtener los permisos anuales de funcionamiento que puedan cancelar la operación de la planta hasta ser obtenidos.
- Dificultad para encontrar mano de obra calificada y con disponibilidad para realizar los trabajos de la planta por la manipulación de químicos que involucra.

### 1.4.1 Matriz FODA Cruzado

Tabla 1. Matriz FODA Cruzado

<p><b>INTERNO</b></p> <p><b>EXTERNO</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La empresa se encuentra debidamente registrada en la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro "AGROCALIDAD"</li> <li>2. La planta maneja un sistema de envasado estandarizado de tal manera que los pedidos se entreguen a dos días posteriores de su realización a nivel nacional.</li> <li>3. La planta de envasado es considerada como una industria de bajo impacto ambiental al tener procesos de producción menos contaminantes.</li> <li>4. Agrota apostó recientemente por un proceso de etiquetado Termoencogible que optimiza los tiempos de producción y por lo tanto sus costos.</li> <li>5. La empresa adquirió recientemente un terreno destinado para la unificación de sus oficinas administrativas, bodegas y planta de envasado en el Polígono Industrial Ecoparque Chaullayacu, lo que disminuye sus costos por concepto del arrendamiento de sus instalaciones actuales.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agrota y todas las PYMES en general ubicadas en el Polígono Industrial Ecoparque Chaullayacu, se encuentran en situación de desventaja frente a la gran industria en el cantón Cuenca debido a su baja competitividad en los mercados locales, nacional e internacionales y de la misma manera la ubicación de este sector industrial.</li> <li>2. El espacio de operación de la planta no es el adecuado con respecto a la cantidad de producción generada.</li> <li>3. La planta de envasado es arrendada, por lo que corre el riesgo de que en cualquier momento se tenga que parar su proceso de producción.</li> <li>4. El manejo del sistema de materia prima es erróneo y genera tiempos muertos y cuellos de botella en el proceso de envasado.</li> <li>5. La empresa no cuenta con los permisos para envasar plaguicidas por lo que cuando reciben pedidos los mismos tercerizan lo que incrementa sus costos destinados a la producción.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el Ecuador el sector agrícola es una parte dinámica y vital de la economía, empleadora de una fuerte proporción de la fuerza laboral, que provee de ingreso para casi el 40% de la población y aporta casi con el 50% de divisas para el país lo que da la oportunidad a estas empresas de expandirse en el mercado y ampliar su cartera de clientes.</li> <li>2. Las salvaguardias establecidas el año anterior por el poder ejecutivo no afectan a los productos que Agrota importa para su comercialización.</li> <li>3. Aparición de nuevas tecnologías en la maquinaria que se utiliza para cada uno de los procesos de</li> </ol>	<p>F4; O3: Adquirir maquinaria automatizada para el proceso de envasado que permita eliminar tiempos muertos como la calibración de la presión de la manguera envasadora y la cantidad envasada en cada recipiente, con el fin de complementar la tecnología de etiquetado Termoencogible que la empresa está utilizando en la actualidad y de la misma manera reducir tiempos innecesarios de producción.</p>	<p>D5; O3: Agrota desarrolla un proceso de envasado artesanal lo que frena sus posibilidades de adquirir los permisos respectivos para el envasado de plaguicidas ya que los mismos contienen una proporción de químicos mucho mayor a los productos nutricionales y Agroenzimas. Se debería adquirir maquinaria que sistematice y automatice las etapas del proceso de envasado disminuyendo el contacto directo del empleado con los químicos.</p>

<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el Ecuador el sector agrícola es una parte dinámica y vital de la economía, empleadora de una fuerte proporción de la fuerza laboral, que provee de ingreso para casi el 40% de la población y aporta casi con el 50% de divisas para el país lo que da la oportunidad a estas empresas de expandirse en el mercado y ampliar su cartera de clientes.</li> <li>2. Las salvaguardias establecidas el año anterior por el poder ejecutivo no afectan a los productos que Agrota importa para su comercialización.</li> <li>3. Aparición de nuevas tecnologías en la maquinaria que se utiliza para cada uno de los procesos de envasado que permitan disminuir los tiempos de producción.</li> </ol>	<p>F4; O3: Adquirir maquinaria automatizada para el proceso de envasado que permita eliminar tiempos muertos como la calibración de la presión de la manguera envasadora y la cantidad envasada en cada recipiente, con el fin de complementar la tecnología de etiquetado Termoencogible que la empresa está utilizando en la actualidad y de la misma manera reducir tiempos innecesarios de producción.</p>	<p>D5; O3: Agrota desarrolla un proceso de envasado artesanal lo que frena sus posibilidades de adquirir los permisos respectivos para el envasado de plaguicidas ya que los mismos contienen una proporción de químicos mucho mayor a los productos nutricionales y Agroenzimas. Se debería adquirir maquinaria que sistematice y automatice las etapas del proceso de envasado disminuyendo el contacto directo del empleado con los químicos.</p>
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Su principal competidor “AGROSAD” cuenta con los permisos para envasar plaguicidas a diferencia de “AGROTA”.</li> <li>2. Exigencias cada vez mayores por parte de los entes reguladores para obtener los permisos anuales de funcionamiento que puedan cancelar la operación de la planta hasta ser obtenidos.</li> <li>3. Dificultad para encontrar mano de obra calificada y con disponibilidad para realizar los trabajos de la planta por la manipulación de químicos que involucra.</li> </ol>	<p>F5; A2: Agrota alquila todos los lugares en los que se encuentran establecidas sus oficinas administrativas, bodegas y planta de envasado lo que puede dificultar el cumplimiento de los requerimientos acotados por los entes reguladores para emitir los permisos de funcionamiento en situaciones tales como cambiar espacios físicos de sus instalaciones. Se debería acelerar los planes de construcción de la empresa con el fin de poder acomodarse a los posibles cambios solicitados.</p>	<p>D4; A3: Actualmente el sistema de manejo de materia prima es erróneo por lo que se debería capacitar a la fuerza laboral encargada de este proceso con el fin de disminuir pérdidas como su consecuencia. De la misma manera mejorar los procesos de selección del personal destinado a trabajar en la planta de envasado, cerciorándose que cumplan con las características necesarias para optimizar los procesos productivos.</p>

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

## 1.5 Estructura de la empresa

### 1.5.1 Estructura General

Dentro de la estructura de la oficina matriz de Agrota Cía. Ltda., se encuentra la Junta General de Socios, Presidente, Gerente General. Además, la empresa cuenta con los siguientes departamentos; Talento Humano, Marketing, Bodega y despachos, Ventas, Crédito y Cobranza, Contabilidad y Compras e importaciones, Servicio Técnico y Servicio al Cliente.

La Junta General de Socios está integrada por: Importadora los Arrayanes, Lcdo. Ernesto Toral, Eco. Daniel Toral, Eco. Felipe Toral, Sr. Juan Diego Toral y Dr. Esteban Toral los mismos que realizan una junta general una vez por año y extraordinarias cada vez que la ocasión lo amerite.

Ilustración 1. Organigrama Empresarial

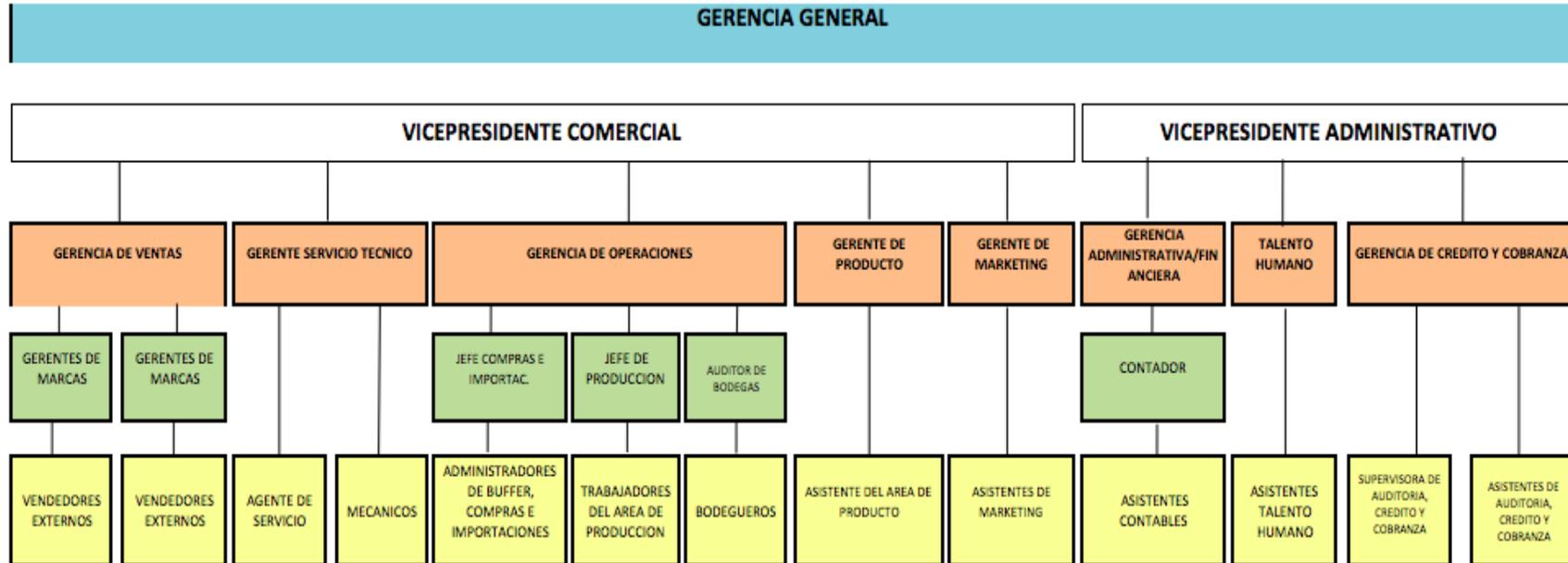


Ilustración 1: Organigrama Empresarial

. Fuente: Agrotía Cía. Ltda.

## CAPITULO II: Planta de producción

### 2.1 Productos envasados

#### 2.1.1 Clasificación de los productos

Para llevar a cabo el tema propuesto se tomará en cuenta únicamente los productos líquidos que la empresa envasa en la actualidad, Agroenzimas y Nutricionales, para los cuales se procederá a clasificarlos de acuerdo al tipo de viscosidad que cada uno de los productos tiene, pudiendo ser estos; viscosidad alta, media y baja.

Tabla 2. Productos: Por viscosidad y presentación

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b>			
<b>Tabla de productos: Por Viscosidad y Presentación</b>			
<b>Línea</b>	<b>Producto</b>	<b>Presentación</b>	<b>Viscosidad</b>
AGROENZIMAS	AGREX F	250CC	Alta
AGROENZIMAS	AGREX F	500CC	Alta
NUTRICIONAL	AGROVERDOL	500CC	Alta
NUTRICIONAL	AGROVERDOL	LITRO	Alta
NUTRICIONAL	AGROVERDOL	250CC	Alta
AGROENZIMAS	AGREX ABC	100CC	Media
AGROENZIMAS	AGREX ABC	250CC	Media
AGROENZIMAS	AGREX ABC	LITRO	Media
AGROENZIMAS	AGREX RP	100CC	Media
AGROENZIMAS	AGREX RP	250CC	Media
AGROENZIMAS	AGREX RP	500CC	Media
AGROENZIMAS	AGREX RP X LIT	LITRO	Media
NUTRICIONAL	AGROTAFOL CALCIO BORO	250CC	Media
NUTRICIONAL	AGROTAFOL CALCIO BORO	500CC	Media
NUTRICIONAL	AGROTAFOL CALCIO BORO	LITRO	Media
NUTRICIONAL	AGROTAFOL ESPIGARROZ	500CC	Media
NUTRICIONAL	AGROTAFOL ESPIGARROZ	250CC	Media
NUTRICIONAL	AGROTAFOL ESPIGARROZ	LITRO	Media
NUTRICIONAL	CITOQMAX	LITRO	Media
NUTRICIONAL	CITOQMAX X	250CC	Media
NUTRICIONAL	CITOQMAX X	100CC	Media
NUTRICIONAL	IMPULMAX	100CC	Media
NUTRICIONAL	IMPULMAX	LITRO	Media
NUTRICIONAL	AGROTAFOL FERRUM	250CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL FERRUM	500CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL FERRUM	LITRO	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL FOSFITO	500CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL FOSFITO	LITRO	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL FOSFITO	250CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL KPLUS	LITRO	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL KPLUS	500CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL SILICA	250CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL SILICA	500CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL SILICA	LITRO	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL ZINC	500CC	Baja
NUTRICIONAL	AGROTAFOL ZINC	LITRO	Baja
NUTRICIONAL	ORGANIC POWER	250CC	Baja
NUTRICIONAL	ORGANIC POWER	500CC	Baja
NUTRICIONAL	ORGANIC POWER	LITRO	Baja
NUTRICIONAL	PROFESIONAL CALCIO	500CC	Baja
NUTRICIONAL	PROFESIONAL CALCIO	LITRO	Baja
NUTRICIONAL	RAIZ FORTE	500CC	Baja
NUTRICIONAL	RAIZ FORTE	LITRO	Baja

Fuente: Departamento de producción, Agrota Cía. Ltda.

## 2.1.2 Descripción de los productos

Tabla 3. Descripción de los productos

PRODUCTOS	PRESENTACIÓN	DESCRIPCIÓN
<p><b>AGREX F</b></p>		<p>Coadyuvante agrícola multifuncional, formulado para mejorar la penetración de la solución en el tejido vegetal. Además, tiene características de antiespumante, emulsificante, humectante y dispersante. Su acción dispersante garantiza un cubrimiento adecuado del follaje y su adherencia permite que el producto permanezca sobre el follaje el tiempo suficiente para que se produzca la acción deseada. Disponible en presentaciones de 250 y 500 CC.</p>
<p><b>AGREX ABC</b></p>		<p>Tiene características de acidificante, humectante, dispersante y penetrante. El producto logra preparar y regular el agua de aspersión con un pH óptimo para la mayoría de los agroquímicos. Es de fácil manejo al cambiar progresivamente la coloración del agua según el nivel de pH, asegurando así la dosis requerida. Útil en mezclas de formulación polvo debido a la excelente humectación que induce. Mejora la penetración de agroquímicos y reduce la formación de espuma que se genera en las mezclas. Disponible</p>

		en presentaciones de 100, 250 y 1000 CC.
<b>AGREX RP</b>		Es un producto que actúa como penetrante, dispersante y humectante para hacer mejor uso del agua ya sea de riego o de aspersión. El producto hace que se rompa la tensión superficial del agua logrando que ésta penetre en espacios donde normalmente sería sumamente difícil hacerlo, provocando así mayor retención de humedad. Cuando es utilizado para mejorar riegos, se logran bulbos de agua más uniformes y amplios, como consecuencia nos da mayor eficiencia en el uso del agua. Disponible en presentaciones de 100, 250, 500 y 1000 CC.
<b>AGROVERDOL</b>		Composición: 16 – 16 – 12 Disponible en presentaciones de 250, 500 y 1000 CC.
<b>AGROTAFOL CALCIO BORO</b>		Corrector foliar de Calcio y Boro con rápida absorción, su fórmula con el 6% de calcio y el 3 % de boro, es fácilmente absorbido por las plantas a través de las hojas y/o raíces. El calcio estimula el desarrollo de raíces y hojas y el boro, aumenta

		<p>el rendimiento, previene el corazón hueco, podredumbre apical, rajada de frutos y problemas en la corteza. Composición: 4% n – CaO 6% – B 3%. Disponible en presentaciones de 250, 500 y 1000 CC.</p>
<p><b>AGROTAFOL ESPIGARROZ</b></p>		<p>Composición: 6% Aminoácidos y 25 ppm de Giberelico + 1,5% MgO + 1% S+1% Mn+1% Zn+1% Cu. Disponible en presentaciones de 250, 500 y 1000 CC.</p>
<p><b>CITOQMAX</b></p>		<p>Se utiliza para promover raíces, hojas, flores y frutos. Composición: 100 ppm Citoquininas. Disponible en presentaciones de 100, 500 y 1000 CC.</p>
<p><b>IMPULMAX</b></p>		<p>Composición: N 0,96%, Complejo Hormonal 170PPM, Complejo Aminoácidos 4,8%, Mg 0,14%, Zn 0,37%, S 0,4%, B 0,3%. Disponible en presentaciones de 100 y 1000 CC.</p>

<p><b>AGROTAFOL FERRUM</b></p>		<p>Aplicar durante la etapa de desarrollo y ante la presencia de clorosis 500 CC. A 1000 CC. / 200 Lt. Composición: Quelato de Fe al 5% + 3% aa. Disponible en presentaciones de 250 y 500 CC.</p>
<p><b>AGROTAFOL FOSFITO</b></p>		<p>Inductor de Fitoalexinas y efecto Fungistático de uso agrícola a base de Fosfito Potásico que contiene 40% de Fosforo y 26% de Potasio. Activa el mecanismo de defensa de la planta además de ser un valioso aporte de Fósforo y Potasio. Composición: 40% P205 – 26% K2O Disponible en presentaciones de 250, 500 y 1000 CC.</p>
<p><b>AGROTAFOL KPLUS</b></p>		<p>Composición: 40% k20 + 0,1% Ácidos húmicos. Disponible en presentaciones de 500 y 1000 CC.</p>

<p><b>AGROTAFOL SILICA</b></p>		<p>Se aplica en drench Sistema de riego. Composición: silicio 26% – K2O 17%. Disponible en presentaciones de 250, 500 y 1000 CC.</p>
<p><b>AGROTAFOL ZINC</b></p>		<p>Se aplica a cultivos de banano, sandía, zapallo, pepino, melón, calabaza, tomate, tabaco, pimiento, papa, berenjena, tomate de árbol, naranjilla, fréjol, lenteja, soya, maní, haba, arveja y cebolla. Composición: 11% Zinc + 7% s + 1% Aminoácidos. Disponible en presentaciones de 500 y 1000 CC.</p>
<p><b>ORGANIC POWER</b></p>		<p>Composición: 7% N, 4,33% p205, 2, 28K20 CaO 0,3% MgO 0,12% Fe 0,062% 5% AH. Disponible en presentaciones de 250, 500 y 1000 CC.</p>
<p><b>PROFESIONAL CALCIO</b></p>		<p>Aplicaciones tempranas al momento del cuajado de los frutos, primeras ramillas en tomate; formación de la espiga en cereales. 500 ml. por 200 Lt. Composición: Metalosato de calcio 23% como CaO (16.42% Ca) relación 1.4 CaO / Ca + 8% aa.</p>

		Disponible en presentaciones de 500 y 1000 CC.
<b>AGROTAFOL RAIZ FORTE</b>		Induce y estimula el crecimiento radicular y engrosamiento de los tallos, reduce el tiempo de adaptación al campo luego de trasplantes. Ideal para uso en viveros. (Puede ser utilizado en fertirriego). Composición: 20,4% P205 – 400 ppm IBA. Disponible en presentaciones de 500 y 1000 CC.

Fuente: Agrota Cía. Ltda.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

## 2.2 Recursos

### 2.2.1 Maquinaria

Para poder llevar a cabo el proceso de envasado de productos líquidos, la empresa mantiene actualmente maquinaria que le permite desarrollar con normalidad su proceso productivo.

A continuación, se detalla las máquinas con las cuales se desarrollan las actividades diarias:

**Monta Carga.** - Este es utilizado para acomodar y sostener los tanques que contienen cada uno de los productos a ser envasados. Esta herramienta debe ser manipulada correctamente y elevada hasta la altura adecuada según la presentación a envasar.

Ilustración 2. Monta Carga



Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.

**Balanza Century.** - La planta cuenta con 2 balanzas Century Tools. Estas balanzas son utilizadas para verificar el peso de cada producto envasado de acuerdo a las especificaciones pre definidas por presentación.

Ilustración 3. Balanza Century



Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.

**Fijadora de precio:** Esta máquina es utilizada para plasmar en cada etiqueta el número de lote, fecha de emisión y expiración del producto envasado.

Ilustración 4. Fijadora de precio



Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.

**Selladora magnética de inducción.** - Por la banda se pasa cada producto previamente envasado, pesado y tapado para que así el linner selle el producto y evite que este se riegue, esta máquina sirve únicamente para las presentaciones de 100 CC y 250 CC.

Ilustración 5. Selladora magnética de inducción



Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.

**Selladora de linner.** - Su función es el sellado del producto. A diferencia de la selladora magnética de inducción, esta máquina se utiliza para las presentaciones de 500 y 1000 CC y el procedimiento se realiza tapa por tapa. La planta tiene 2 selladoras de linner.

Ilustración 6. Sellado de linner



Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.

**Horno.** - Se adquirió recientemente debido a la tecnología de termoencogible adoptada por la empresa en la actualidad. Este horno es utilizado para el sellado del termoencogible.

Ilustración 7. Horno para termoencogible



Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.

**Balanza Eléctrica.** - Esta es utilizada para poder verificar el peso de cada una de las cajas de producto envasado, según parámetros previamente establecidos. Si este cumple con los requerimientos se procederá al envío a las bodegas de productos terminados.

Ilustración 8. Balanza Eléctrica



Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.

### 2.2.2 Recurso Humano

En la planta de envasado de Agrota laboran 9 personas, de las cuales:

- Cinco personas están en contacto directo con el producto a envasar; Cada trabajador cumple con diferentes funciones, sin embargo, se evita la especialización esto quiere decir, que se trata de que todos los trabajadores cumplan y conozcan el proceso de envasado, esto se logra mediante la rotación semanal de las funciones mediante un cronograma.
- Bodeguero de producto terminado. - Su función principal es recibir la producción programada del día, mediante un sistema de pesado de caja y la cantidad de cajas que ha recibido. Otra función importante es la impresión de las facturas de la mercadería a ser despachada y entregada al departamento de despachos para continuar con el proceso de venta.
- Despachos. - la función principal es realizar un control del producto que se va a despachar, para que este salga de las instalaciones de Agrota en perfectas condiciones. Además, el responsable de este departamento se encarga de generar las guías de remisión y de entregar las mismas a las empresas que transportan el producto.
- Coordinador de Bodegas. - Se encarga del control de inventarios, tanto de materia prima como de producto terminado, así como de verificar fechas de caducidad del producto que se va a envasar y del producto que se mantiene en las bodegas. De la misma manera su función es mantener correctamente actualizada y coordinada las consignaciones que se hacen a clientes y vendedores, así como a las tiendas “Su Campo” de Agrota.
- Jefe de Producción. - Su principal función es planear la producción tanto de la materia prima envasada en la planta de Agrota o de la producción que se deberá tercerizar. Adicionalmente a esto se encarga de controlar y ayudar al cumplimiento de los indicadores que se han implantado para toda la planta de producción. De la misma manera ayudar y controla que cada una de las funciones se estén cumpliendo en todas las áreas de producción ya sean bodegas o el mismo proceso de envasado.

### 2.3 Proceso de envasado

### 2.3.1 Descripción del proceso

El proceso de envasado que sigue Agrota, es un proceso sencillo, sin embargo, cuenta con siete sub-procesos los cuales tienen que ser desarrollados en conjunto para poder lograr obtener un producto terminado, es decir, tener un producto empacado en su correspondiente caja para proceder con el almacenamiento en la bodega de producto terminado.

#### **1. Impresión en etiquetas**

- 1.1 Limpieza del cabezal
- 1.2 Encendido de la maquina
- 1.3 Calibración de la maquina
- 1.4 Impresión de etiquetas: unidades
- 1.5 Pasar etiqueta al sistema encogible

#### **2. Envasado**

- 2.1 Traer el tanque
- 2.2 Destapar el tanque
- 2.3 Colocar la manguera
- 2.4 Virar el tanque
- 2.5 Subir el tanque con el hidráulico
- 2.6 Colocar correas en el tanque
- 2.7 Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar
- 2.8 Traer materia prima (envases)
- 2.9 Envasado

#### **3. Pesado**

- 3.1 Pesar
- 3.2 Limpieza del pico del envase y tapado.

#### **4. Sellado / pitado**

- 4.1 Traer la pitadora o Selladora
- 4.2 Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación
- 4.3 Pruebas
- 4.4 Sellado de linner

#### **5. Colocado del termo encogible o etiqueta**

- 5.1 Revisar el precio acorde a las etiquetas

5.2 Colocado del termo encogible o Pegado de etiqueta

## **6. Termoencogible**

6.1 Llevar el horno lo más cerca de la mesa en la que se coloca el envase con el termo encogible (2 personas)

6.2 Conectar el horno

6.3 Encendido

6.4 Calentado del horno

6.5 Sellado de termoencogible por envase

## **7. Armado de cajas**

7.1 Traer las cajas

7.2 Armado

7.3 Poner goma para el sellado

7.4 Sellar con cinta

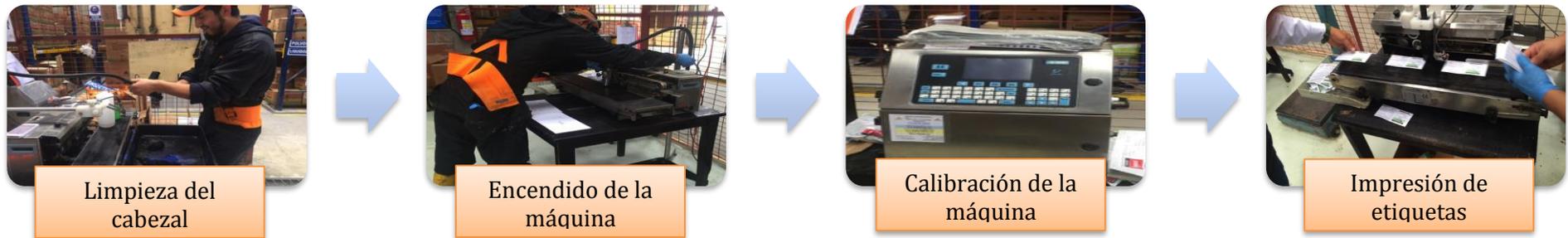
7.5 Llevar cajas cerca del horno

7.6 Llenar los datos de las cajas



### 2.3.2 Gráfica levantamiento del proceso

Ilustración 9. Diagrama del levantamiento del proceso





Subir el tanque  
con hidráulico



Colocar correas al  
tanque



Acomodar según  
la presentación



Dotación de  
materia prima



Envasado





Sellado de linner presentaciones 100 y 250 CC.



Sellado de linner presentaciones 500 y 1000 CC.



Limpieza de pico y tapado



Pesaje



Revisión de precio en etiqueta



Control de sellado



Pegados de etiqueta



Colocado de termoencogible



Sellado de termoencogible



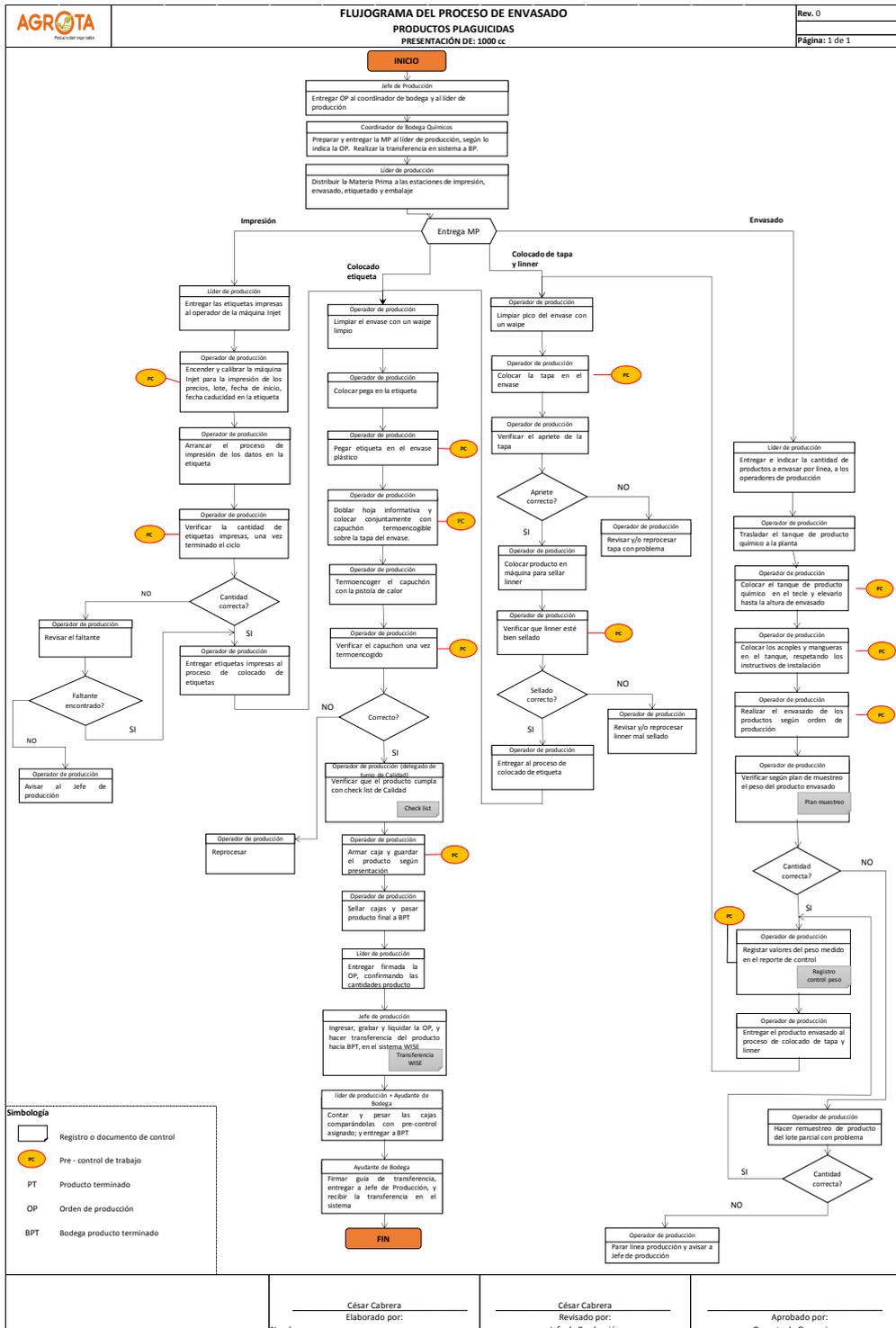
Producto terminado

Fuente: Planta de envasado Agrota Cía. Ltda.  
Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.



### 2.3.3 Diagrama de flujo de proceso

Ilustración 10. Diagrama de flujo del proceso

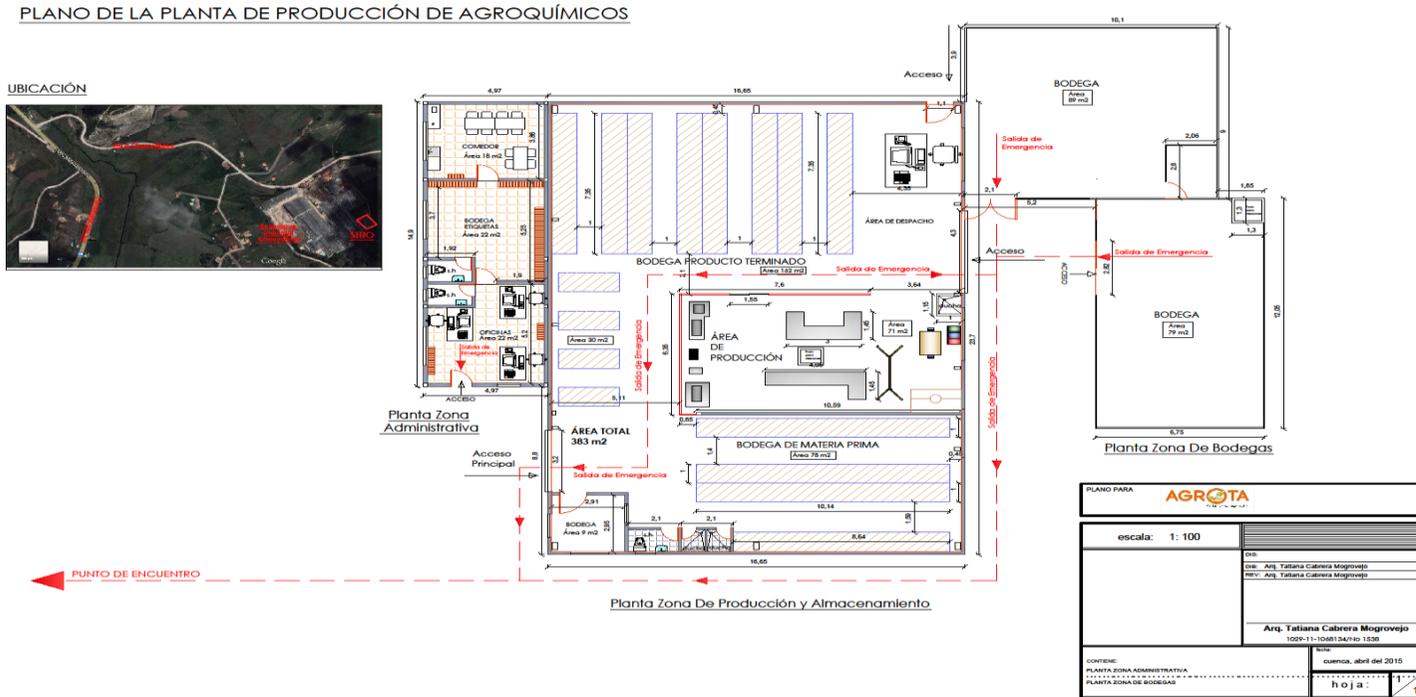


Fuente: Departamento de producción, Agrota Cía. Ltda.



## 2.4 Distribución de instalaciones

Ilustración 11. Plano de la planta de producción de Agroquímicos



Fuente: Departamento de producción, Agrota Cía. Ltda.



## Capítulo III: Estudio del trabajo

### 3.1 Generalidades

Se define al estudio de trabajo como un conjunto de técnicas, que permiten conocer el trabajo de las personas en todos los aspectos relacionados, lo que conllevará al estudio de todos los aspectos que influyen en la eficiencia, eficacia y economía del proceso o sistema que se estudia con la finalidad de mejorarla.

Existen dos técnicas a utilizar:

- Ingeniería de métodos
- Medida del trabajo

#### 3.1.1 Ingeniería de métodos

Según el glosario recopilado por el Instituto Británico de Normas, se puede definir al **estudio de métodos** o ingeniería de métodos como el registro y el examen crítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de llevar a cabo un trabajo, como medio de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces de reducir costos (Como se cita en Neira, 2006, p. 14).

Cuya finalidad es incrementar la productividad eliminando movimientos y tiempos innecesarios y aumentar los beneficios para la empresa, para poder llevar a cabo esta técnica se debe analizar:

- Materia Prima, herramientas, etc.
- Espacios físicos.
- Tiempos.
- Esfuerzos: mentales y físicos.

## **Medida del trabajo**

Se puede definir a la medición del trabajo como la técnica que busca establecer un estándar, para poder desarrollar una tarea establecida disminuyendo tiempos innecesarios y de acuerdo a normas pre establecidas para la ejecución de la misma.

El principal objetivo de la medición del trabajo es eliminar o disminuir los tiempos improductivos en su mayoría, y estos son tiempos en los cuales no genera ningún valor añadido.

Existen dos tipos de tiempos improductivos que son: imputables al trabajador, por ejemplo; atrasos, faltas injustificadas, ritmo lento, escasa calidad del trabajo, etc. E imputables a la dirección; escasa planificación, suministro inadecuado de materia prima y herramientas, no obligar e incentivar al cumplimiento de normas de seguridad e higiene, etc., estas son pasadas por alto, sin embargo las primeras tienen que ser reducidas o eliminadas (Neira, 2006).

Como Neira (2006) establece, que la medida de trabajo además de revelar los tiempos improductivos, se puede utilizar en:

- Evaluar el desempeño del trabajador comparando la producción real durante un periodo de tiempo dado con la producción estándar calculada por aplicación de la medida del trabajo.
- Planificar las necesidades de mano de obra para cualquier producción futura.
- Calcular la capacidad disponible.
- Determinar costos de un producto.
- Evaluar los distintos procedimientos de trabajo; al considerar diferentes métodos para un trabajo, la medida del mismo puede proporcionar la base para la comparación.
- Realizar diagramas de operaciones.
- Establecer incentivos.

### 3.1.2 Suplementos u Holguras

Las lecturas con cronómetro de un estudio de tiempos se toman a lo largo de un periodo relativamente corto. Por lo tanto, el tiempo normal no incluye demoras inevitables, que quizá ni siquiera fueron observadas, así como algunos otros tiempos perdidos legítimos (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 366).

De esta manera se establecen suplementos u holguras que se aplican a tres partes del proceso:

- 1) El tiempo de ciclo total. - compensa demoras como necesidades personales, limpieza de la estación de trabajo y lubricación de la máquina.
- 2) Únicamente al tiempo de máquina. - incluyen tiempo para mantenimiento de las herramientas y la varianza en la energía.
- 3) Únicamente tiempo de esfuerzo manual.- incluyen fatiga y ciertas demoras inevitables (Niebel & Freivalds, 2009).

Con frecuencia se usan dos métodos para desarrollar los datos de holgura estándar. El primero es la observación directa que es un método tedioso por el tiempo que el observador debe estudiar el proceso y con riesgo de tomar muestras demasiadas pequeñas provocando así resultados sesgados. La segunda técnica implica estudios de muestreo de trabajo, que consiste en tomar un número grande de observaciones aleatorias por lo que se necesita solo tiempo parcial o un servicio intermitente del observador.

Existen dos tipos de holguras:

- 1) Holguras constantes:
  - Necesidades personales. - incluyen las interrupciones del trabajo para mantener el bienestar general del empleado.
  - Fatiga básica. - toma en cuenta la energía que se consume para realizar el trabajo y aliviar la monotonía.
- 2) Holguras variables
  - Suplemento por trabajar de pie
  - Postura anormal. - se basan en consideraciones metabólicas usando tres aspectos básicos para el trabajo: sentado, parado y flexionado a fin de predecir y comparar la energía consumida en distintas posturas.

- Fuerza muscular
- Condiciones atmosféricas. - estas holguras se basan en un concepto obsoleto del poder de enfriamiento y están muy por debajo de las holguras de descanso que se requieren.
- Nivel de ruido. - estos niveles dependen de la duración de la exposición al ruido que se tenga en el lugar de trabajo.
- Nivel de iluminación. - una tarea que está por debajo de la iluminación que se recomienda tendrá el 0%, la que está muy por debajo del 2% y una tarea con iluminación bastante inadecuada el 5%.
- Esfuerzo visual. - se refieren a la precisión de los requerimientos visuales de la tarea.
- Esfuerzo mental. - el esfuerzo mental es muy difícil de medir con claridad por lo que la variabilidad entre individuos que realizan la misma tarea es alta.
- Monotonía. - se define como el resultado del uso repetido de ciertas facultades mentales.
- Tedio.- se aplica en elementos en los que existe el uso repetido de ciertos miembros del cuerpo como dedos, brazos, manos o piernas (Niebel & Freivalds, 2009).

## Ilustración 12. Suplementos por descanso

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos<sup>1</sup>

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		Hombres	Mujeres				
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>		5	7				
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>		4	4				
2. SUPLEMENTOS VARIABLES		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres		
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>		2	4	4	45		
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>				2	100		
Ligeramente incómoda		0	1				
incómoda (inclinado)		2	3				
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7				
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>							
Peso levantado [kg]							
2,5		0	1				
5		1	2				
10		3	4				
25		9	20				
35,5		22	máx				
<b>D. Mala iluminación</b>							
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0				
Bastante por debajo		2	2				
Absolutamente insuficiente		5	5				
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>							
Índice de enfriamiento Kata							
16		0					
8		10					
				<b>F. Concentración intensa</b>			
				Trabajos de cierta precisión	0	0	
				Trabajos precisos o fatigosos	2	2	
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5	
				<b>G. Ruido</b>			
				Continuo	0	0	
				Intermitente y fuerte	2	2	
				Intermitente y muy fuerte	5	5	
				Estridente y fuerte			
				<b>H. Tensión mental</b>			
				Proceso bastante complejo	1	1	
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4	
				Muy complejo	8	8	
				<b>I. Monotonía</b>			
				Trabajo algo monótono	0	0	
				Trabajo bastante monótono	1	1	
				Trabajo muy monótono	4	4	
				<b>J. Tedio</b>			
				Trabajo algo aburrido	0	0	
				Trabajo bastante aburrido	2	1	
				Trabajo muy aburrido	5	2	

Fuente: Organización Internacional del Trabajo (OIT)

## 3.2 Tiempos y Movimientos

### 3.2.1 Etapas para la medición del trabajo

En el libro de Heizer y Render (2009) “Principios de administración de operaciones” se establecen 8 pasos para realizar un estudio de tiempos:

#### 1. Definir la tarea a estudiar

En este caso, son varias las tareas con las que se va a realizar el estudio de tiempos, ya que constituyen un proceso productivo. A continuación, se enumeran cada una de las tareas a ser estudiadas; Impresión en etiquetas, Envasado, Pesado, Sellado / Pitado, Colocado del termoencogible o etiqueta, Termoencogible y Armado de cajas.

#### 2. Dividir la tarea en elementos precisos

Para poder materializar cada tarea antes mencionada se debe seguir una serie de pasos o elementos que están conectados entre sí, en el momento que se realizó el levantamiento del proceso se pudo notar de algunos factores que necesitan ser activados o encendidos para ese envasado en particular por lo que se consideró incluirlos en esta lista.

Tabla 4. Proceso de envasado

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b>	
<b>Proceso de Envasado</b>	
<b>Tarea</b>	<b>Elemento</b>
Impresión de etiquetas	Impresión de etiquetas: unidades
Envasado	Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar
	Traer materia prima (envases)
	Envasado
Pesado	Pesar
	Limpieza del pico del envase y tapado
Sellado/Pitado	Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación
	Pruebas
	Sellado de linner
Colocado de termoencogible o etiqueta	Revisar el precio acorde a las etiquetas
	Colocado del termoencogible o pegado de etiqueta
	Sellado del termoencogible por envase
	Armado
	Llenar los datos de las cajas

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

3. Decidir cuantas veces se medirá la tarea (muestras necesarias)

Para realizar el estudio de tiempos se ha decidido tomar una muestra de 5 para cada elemento del proceso, se tomó este número de muestras porque el proceso que está en estudio, se lleva acabo de una manera muy tradicional y artesanal con maquinaria sencilla y de fácil manipulación y es un proceso relativamente sencillo y monótono.

4. Medir el tiempo y registrar los tiempos elementales y las calificaciones de desempeño

Los tiempos han sido registrados en tablas separadas por viscosidad del producto y presentaciones disponibles de cada uno, hay que recordar que se mantiene tres viscosidades alta, media y baja; y cada una de estas tienen presentaciones de 1000 cc, 500 cc, 250 cc y 100 cc.

La **calificación de desempeño o ritmo normal** es considerada como el factor que genera el tiempo normal del proceso. Este factor se establece a consideración de la persona o profesional encargado del estudio de tiempos, es definido también como una medida de velocidad normal del trabajo. La velocidad normal se establece con 1, cuando el ritmo disminuye o está por debajo de este se establece un valor <1 y si el ritmo de trabajo es acelerado o superior al normal se establecerá con un valor >1.

5. Calcular el tiempo observado (real) promedio

El tiempo real promedio se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Tiempo real promedio (TR)} = \frac{\Sigma \text{ Tiempos cronometrados por elemento}}{\text{Número de muestras}}$$

6. Determinar la calificación de desempeño y cálculo del tiempo normal

En el estudio que se está llevando a cabo se ha decidido establecer una calificación de desempeño <1 (0,95), dado que cuando se realizó el levantamiento del proceso los trabajadores eran mucho más rápidos en realizar cada una de las actividades (para el correcto levantamiento del proceso se observó cuatro veces el proceso productivo), sin

embargo, cuando se empezó a cronometrar cada elemento el ritmo de trabajo disminuyo en un porcentaje mínimo.

Para poder calcular el tiempo normal (TN) se tiene primeramente calcular el tiempo real (TR) y establecer la calificación de desempeño (RN), una vez que tengamos esta información se procede a realizar el siguiente cálculo:

$$\text{Tiempo normal (TN)} = \text{Tiempo real promedio (TR)} \times \text{Ritmo normal (RN)}$$

#### 7. Tiempo normal total

Se procede a realizar una sumatoria total de los tiempos normales de cada elemento para determinar el tiempo normal de una tarea

#### 8. Cálculo del tiempo estándar (TE)

Es un ajuste que se realiza al tiempo normal total de ejecución de una tarea, para calcular este tiempo se debe proporcionar factores de holgura dentro de los cuales se encuentran suplementos constantes y suplementos variables, para continuar con el estudio se ha decidido regirnos a la Tabla de suplementos por descanso de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

#### 9. Cálculo de tiempo estándar

Luego de ya establecidos que suplementos se asignara a cada tarea y a cada trabajador se procede a realizar el siguiente calculo con la finalidad de obtener el tiempo estándar (TE).

$$\text{Tiempo estándar (TE)} = \text{Tiempo normal (TN)} (1+k)$$

$$\text{Factor de holgura (k)} = \text{KT} / 100$$

A continuación, se desarrollarán los puntos anteriormente enumerados, se definirá la calificación del trabajo o ritmo normal, los factores de holgura y se procederá a calcular el tiempo estándar de cada tarea por viscosidad y presentación.

### 3.2.2 Tablas de Permisibilidades o Factor de holgura

Se desarrollaron las tablas de permisibilidades u holguras de cada una de las tareas del proceso de envasado, a continuación, se establecen cada una de ellas las cuales posteriormente serán utilizadas para determinar el tiempo estándar del cada elemento.

Tabla 5. Permisibilidades: Impresión en etiquetas

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> Tabla de permisibilidades						
Tarea: Impresión en etiquetas					Tabla: 1 de 6	
Hombre o Mujer	Suplementos constantes		Suplementos variables		FACTOR DE HOLGURA (KT)	KT = (1+(k%/100))
	Suplemento por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Concentración intensa: Trabajos precisos o fatigosos	Monotonía: Trabajo bastante monotono		
Hombres	5	4	2	1	12	1,12

Fuente: Suplementos por descanso, OIT.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 6. Permisibilidades: envasado

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> Tabla de permisibilidades							
Tarea: Envasado					Tabla: 2 de 6		
Hombre o Mujer	Suplementos constantes		Suplementos variables			FACTOR DE HOLGURA (KT)	KT = (1+(k%/100))
	Suplemento por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Uso de fuerza/energía muscular: 25 kg	Concentración intensa: Trabajos precisos o fatigosos	Monotonía: Trabajo bastante monotono		
Hombres	5	4	9	2	1	21	1,21

Fuente: Suplementos por descanso, OIT.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 7. Permisibilidades: Pesado

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> Tabla de permisibilidades							
Tarea: Pesado					Tabla: 3 de 6		
Hombre o Mujer	Suplementos constantes		Suplementos variables			FACTOR DE HOLGURA (KT)	KT= (1+(k%/100))
	Suplemento por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Trabajar de pie	Concentración intensa: Trabajos precisos o fatigosos	Monotonía: Trabajo bastante monotono		
Hombres	5	4	2	2	1	23	1,23

Fuente: Suplementos por descanso, OIT.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 8. Permisibilidades: Sellado o pitado de termoencogible

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> Tabla de permisibilidades							
Tarea: Sellado o pitado					Tabla: 4 de 6		
Hombre o Mujer	Suplementos constantes		Suplementos variables			FACTOR DE HOLGURA (KT)	K% = (1+(k%/100))
	Suplemento por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Trabajar de pie	Concentración intensa: Trabajos precisos o fatigosos	Monotonía: Trabajo bastante monotono		
Hombres	5	4	2	2	1	14	1,14

Fuente: Suplementos por descanso, OIT.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 9. Permisibilidades: Colocado de termoencogible o etiqueta

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> Tabla de permisibilidades							
Tarea: Colocado de termoencogible o etiqueta					Tabla: 5 de 6		
Hombre o Mujer	Suplementos constantes		Suplementos variables			FACTOR DE HOLGURA (KT)	KT = (1+(k%/100))
	Suplemento por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Trabajar de pie	Concentración intensa: Trabajos precisos o fatigosos	Monotonía: Trabajo bastante monotono		
Mujeres	7	4	4	2	1	18	1,18

Fuente: Suplementos por descanso, OIT.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 10. Permisibilidades: Armado de caja

		Agrota Cia. Ltda.					
		Tabla de permisibilidades					
Tarea: Armado de caja				Tabla: 6 de 6			
Hombre o Mujer	Suplementos constantes		Suplementos variables			FACTOR DE HOLGURA (KT)	KT = (1+(k%/100))
	Suplemento por necesidades personales	Suplemento base por fatiga	Trabajar de pie	Concentración intensa: Trabajos precisos o fatigosos	Monotonía: Trabajo bastante monotonó		
<b>Mujeres</b>	7	4	4	2	1	18	1,18

Fuente: Suplementos por descanso, OIT.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.2.3 Hojas de Observaciones de tareas estudiadas (Segundos)

#### 3.2.3.1 Viscosidad Alta

- Viscosidad Alta 1000 cc

Tabla 11. Hoja de observación viscosidad alta 1000 cc

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 1 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 1000 ml											
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	TR	RN	TN		
Impresión en etiquetas	2,29	2,4	2	3	3,01	12,7	2,54	0,95	2,41		
						Tiempo normal del ciclo			2,41		
						Factor de holgura			1,12		
						Tiempo estándar			2,70		

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 2 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 1000 ml											
PROCESO:	ENVASADO					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	TR	RN	TN		
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	5,93	4,9	5,56	6,75	5,45	28,59	5,72	0,95	5,43		
Receptar envases según presentación a envasar	14,2	13,25	12,45	14,5	13,98	68,38	13,68	0,95	12,99		
Envasado por unidad	9,45	11,35	9,13	9,98	7,53	47,44	9,49	0,95	9,01		
						Tiempo normal del ciclo			27,44		
						Factor de holgura			1,21		
						Tiempo estándar			33,20		

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 3 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 1000 ml											
PROCESO:	PESADO					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	TR	RN	TN		
Pesar	15,8	12,54	16,29	17,92	17,87	62,55	12,51	0,95	11,88		
Limpieza de pico de botella y tapado	5,83	6,9	6,45	5,41	7,02	24,59	4,92	0,95	4,67		
						Tiempo normal del ciclo			16,56		
						Factor de holgura			1,23		
						Tiempo estándar			20,36		

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 4 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 1000 ml											
PROCESO:	SELLADO / PITADO					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	TR	RN	TN		
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	43,85	40,90	42,75	41,35	40,89	209,74	41,95	0,95	39,85		
Pruebas	7,93	7,95	8,35	7,58	6,80	38,61	7,72	0,95	7,34		
Sellado de linner	3,05	2,31	2,16	2,93	2,93	13,38	2,68	0,95	2,54		
						Tiempo normal del ciclo			49,73		
						Factor de holgura			1,14		
						Tiempo estándar			56,69		

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 5 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 1000 ml											
PROCESO:	COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	TR	RN	TN		
Revisar el precio acorde a las etiquetas	11,25	10,35	11,02	10,78	11,54	54,94	10,99	0,95	10,44		
Colocado del termo encogible	2,58	3,61	3,02	3,68	3,65	16,54	3,31	0,95	3,14		
Sellado de termoencogible por envase	1,18	1,48	1,6	2,1	1,73	8,09	1,62	0,95	1,54		
						Tiempo normal del ciclo			15,12		
						Factor de holgura			1,18		
						Tiempo estándar			17,84		

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 6 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 1000 ml											
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	TR	RN	TN		
Armado	3,57	4,45	3,85	4,76	3,86	20,49	4,10	0,95	3,89		
Llenar los datos de las cajas	11,32	11,54	11,45	11,98	12,01	58,30	11,66	0,95	11,08		
						Tiempo normal del ciclo			14,97		
						Factor de holgura			1,18		
						Tiempo estándar			17,66		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Alta 500 cc

Tabla 12. Hoja de observación viscosidad alta 500 cc

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 1 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 500 ml											
IMPRESIÓN EN ETIQUETAS											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Impresión en etiquetas	2,06	1,97	2	2,01	2,11	10,15	2,03	0,95	1,93		
									Tiempo normal del ciclo	1,93	
									Factor de holgura	1,12	
									Tiempo estándar	2,16	

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 2 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 500 ml											
ENVASADO											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	5,93	4,9	5,56	6,75	5,45	28,59	5,72	0,95	5,43		
Receptar envases según presentación	14,2	13,25	12,45	14,5	13,98	68,38	13,68	0,95	12,99		
Envasado por unidad	10,52	9,42	9,78	8,7	10,2	48,62	9,72	0,95	9,24		
									Tiempo normal del ciclo	27,66	
									Factor de holgura	1,21	
									Tiempo estándar	33,47	

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 3 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 500 ml											
PESADO											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Pesar	11	14,67	12,13	12,55	11,53	50,35	10,07	0,95	9,57		
Limpieza de pico de botella y tapado	2,88	2,45	2,85	2,98	3,38	11,16	2,23	0,95	2,12		
									Tiempo normal del ciclo	11,69	
									Factor de holgura	1,23	
									Tiempo estándar	14,37	

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 4 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 500 ml											
SELLADO / PITADO											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	43,85	40,90	42,75	41,35	40,89	209,74	41,95	0,95	39,85		
Pruebas	7,93	7,95	8,35	7,58	6,80	38,61	7,72	0,95	7,34		
Sellado de linner	4,73	3,86	3,17	3,41	3,02	18,19	3,64	0,95	3,46		
									Tiempo normal del ciclo	50,64	
									Factor de holgura	1,14	
									Tiempo estándar	57,73	

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 5 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 500 ml											
COLOCADO DEL TERMOENCIGIBLE											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Revisar el precio acorde a las etiquetas	11,25	10,35	11,02	10,78	11,54	54,94	10,99	0,95	10,44		
Colocado del termoencigible	2,76	1,91	2,66	3,00	2,48	12,81	2,56	0,95	2,43		
Sellado de termoencigible por envase	1,18	1,52	1,48	2,05	1,78	8,01	1,60	0,95	1,52		
									Tiempo normal del ciclo	14,39	
									Factor de holgura	1,18	
									Tiempo estándar	16,99	

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 6 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 500 ml											
ARMADO DE CAJAS											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Armado	2,46	3,38	3,55	3,68	3,80	16,87	3,37	0,95	3,21		
Llenar los datos de las cajas	9,32	9,45	9,58	8,97	9,01	46,33	9,27	0,95	8,80		
									Tiempo normal del ciclo	12,01	
									Factor de holgura	1,18	
									Tiempo estándar	14,17	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Alta 250 cc

Tabla 13. Hoja de observación viscosidad alta 250 cc

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 1 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 250 ml											
PROCESO:					IMPRESIÓN EN ETIQUETAS						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Impresión en etiquetas	2,83	3	1,98	2,2	2,11	12,12	2,424	0,95	2,30		
									Tiempo normal del ciclo		2,30
									Factor de holgura		1,12
									Tiempo estándar		2,58

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 2 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 250 ml											
PROCESO:					ENVASADO						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	5,93	4,9	5,56	6,75	5,45	28,59	5,72	0,95	5,43		
Receptar envases según presentación a envasar	14,2	13,25	12,45	14,5	13,98	68,38	13,68	0,95	12,99		
Envasado por unidad	5,08	5,29	5,03	5,28	6,75	27,43	5,49	0,95	5,21		
									Tiempo normal del ciclo		23,64
									Factor de holgura		1,21
									Tiempo estándar		28,60

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 3 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 250 ml											
PROCESO:					PESADO						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Pesar	5,73	4,83	5,92	5,82	5,42	22,3	4,46	0,95	4,24		
Limpieza de pico de botella y tapado	2,56	2,43	3,42	3,32	3,3	11,73	2,35	0,95	2,23		
									Tiempo normal del ciclo		6,47
									Factor de holgura		1,23
									Tiempo estándar		7,95

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 4 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 250 ml											
PROCESO:					SELLADO / PITADO						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	43,85	40,90	42,75	41,35	40,89	209,74	41,95	0,95	39,85		
Pruebas	7,93	7,95	8,35	7,58	6,80	38,61	7,72	0,95	7,34		
Sellado de linner	1,75	1,57	1,59	1,65	1,28	7,84	1,57	0,95	1,49		
									Tiempo normal del ciclo		48,68
									Factor de holgura		1,14
									Tiempo estándar		55,49

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 5 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 250 ml											
PROCESO:					COLOCADO DE TERMO ENCOGIBLE O ETIQUETA						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Revisar el precio acorde a las etiquetas	11,25	10,35	11,02	10,78	11,54	54,94	10,99	0,95	10,44		
Pegado de etiqueta	9,94	8,39	8,30	9,47	9,85	45,95	9,19	0,95	8,73		
									Tiempo normal del ciclo		19,17
									Factor de holgura		1,18
									Tiempo estándar		22,62

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 6 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 250 ml											
PROCESO:					ARMADO DE CAJA						
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN		
Armado	4,36	4,45	4,00	3,98	4,56	21,35	4,27	0,95	4,06		
Llenar los datos de las cajas	12,31	12,65	12,35	11,8	11,45	60,56	12,11	0,95	11,51		
									Tiempo normal del ciclo		15,56
									Factor de holgura		1,18
									Tiempo estándar		18,36

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Alta 100 cc

Tabla 14. Hoja de observación viscosidad alta 100 cc

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 1 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 100 ml									
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Impresión de etiquetas	1,7	2,06	2,08	2,98	3,18	12	2,4	0,95	2,28
Tiempo normal del ciclo									2,28
Factor de holgura									1,120
Tiempo estándar									2,55

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 2 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 100 ml									
PROCESO:	ENVASADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	5,93	4,9	5,56	6,75	5,45	28,59	5,72	0,95	5,43
Receptar envases según presentación a envasar	14,2	13,25	12,45	14,5	13,98	68,38	13,68	0,95	12,99
Envasado por unidad	4,8	4,75	3,35	4,33	4,26	21,49	4,30	0,95	4,08
Tiempo normal del ciclo									22,51
Factor de holgura									1,21
Tiempo estándar									27,23

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 3 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 100 ml									
PROCESO:	PESADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Pesar	9,74	13,42	9,36	11,23	6,68	43,75	8,75	0,95	8,31
Limpieza de pico de botella y tapado	4,5	3,48	5,48	4,7	4	18,16	3,63	0,95	3,45
Tiempo normal del ciclo									11,76
Factor de holgura									1,23
Tiempo estándar									14,47

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 4 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 100 ml									
PROCESO:	SELLADO / PITADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	43,85	40,90	42,75	41,35	40,89	209,74	41,95	0,95	39,85
Pruebas	7,93	7,95	8,35	7,58	6,80	38,61	7,72	0,95	7,34
Sellado de linner	1,15	2,36	1,29	2,18	1,56	8,54	1,71	0,95	1,62
Tiempo normal del ciclo									48,81
Factor de holgura									1,14
Tiempo estándar									55,64

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 5 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 100 ml									
PROCESO:	COLOCADO DE TERMO ENCOGIBLE O ETIQUETA								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Revisar el precio acorde a las etiquetas	11,25	10,35	11,02	10,78	11,54	54,94	10,99	0,95	10,44
Pegado de etiqueta	6,32	6,47	6,87	8,98	7,67	36,31	7,26	0,95	6,90
Tiempo normal del ciclo									17,34
Factor de holgura									1,18
Tiempo estándar									20,46

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 6 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD ALTA DE 100 ml									
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Armado	3,36	4,45	4,60	4,35	3,90	20,66	4,13	0,95	3,93
Llenar los datos de las cajas	9,67	8,97	9,01	9,65	9,45	46,75	9,35	0,95	8,88
Tiempo normal del ciclo									12,81
Factor de holgura									1,18
Tiempo estándar									15,11

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.2.3.2 Viscosidad Media

- Viscosidad Media 1000 cc

Tabla 15. Hoja de observación viscosidad media 1000 cc

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA		
HOJA 1 DE 6										Producción responsable		
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 1000 ml												
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS									RESUMEN		
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT			
	1	2	3	4	5							
Impresión de etiquetas	2.85	2.8	2.26	2.5	2.17	12,58	2,516	0,95	2,39			
										Tiempo normal del ciclo		2,39
										Factor de Holgura		1,12
										Tiempo estándar		2,68

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA		
HOJA 2 DE 6										Producción responsable		
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 1000 ml												
PROCESO:	ENVASADO									RESUMEN		
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT			
	1	2	3	4	5							
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	5,31	6	5,45	5,65	5,55	27,96	5,59	0,95	5,31			
Receptar envases según presentación	15,2	16	15,67	15,01	15,99	77,87	15,57	0,95	14,80			
Envasado por unidad	4,5	3,75	4,16	3,61	3,66	19,68	3,94	0,95	3,74			
										Tiempo normal del ciclo		23,85
										Factor de Holgura		1,21
										Tiempo estándar		28,85

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA		
HOJA 3 DE 6										Producción responsable		
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 1000 ml												
PROCESO:	PESADO									RESUMEN		
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT			
	1	2	3	4	5							
Pesar	15,8	12,54	16,29	17,92	17,87	80,42	16,08	0,95	15,28			
Limpieza de pico de botella y tapado	5,83	6,9	6,45	5,41	7,02	31,61	6,32	0,95	6,01			
										Tiempo normal del ciclo		21,29
										Factor de Holgura		1,23
										Tiempo estándar		26,18

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA		
HOJA 4 DE 6										Producción responsable		
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 1000 ml												
PROCESO:	SELLADO PITADO									RESUMEN		
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT			
	1	2	3	4	5							
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,57	42,15	44,59	45,01	45,33	222,65	44,53	0,95	42,30			
Pruebas	7,87	6,54	7,09	8,01	6,59	36,1	7,22	0,95	6,86			
Sellado de liner	2,2	2,41	3,2	3,78	2,55	14,14	2,83	0,95	2,69			
										Tiempo normal del ciclo		51,85
										Factor de Holgura		1,14
										Tiempo estándar		59,11

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA		
HOJA 5 DE 6										Producción responsable		
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 1000 ml												
PROCESO:	COLOCADO DEL TERMOENCIGIBLE O ETIQUETA									RESUMEN		
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT			
	1	2	3	4	5							
Revisar el precio acorde a las etiquetas	8,76	8,01	7,57	8,15	8,55	41,04	8,21	0,95	7,80			
Colocado del termoencigible	5,85	5,75	5,2	6,63	6,97	30,4	6,08	0,95	5,78			
Sellado de termoencigible por envase	1,11	1,85	2,81	1,3	1,56	8,63	1,73	0,95	1,64			
										Tiempo normal del ciclo		15,21
										Factor de Holgura		1,18
										Tiempo estándar		17,95

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA		
HOJA 6 DE 6										Producción responsable		
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 1000 ml												
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS									RESUMEN		
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT			
	1	2	3	4	5							
Armado	5,13	5,01	5,22	5,01	5,55	25,92	5,18	0,95	4,92			
Llenar los datos de las cajas	16,7	15,3	16,67	16,01	16,55	81,23	16,25	0,95	15,43			
										Tiempo normal del ciclo		20,36
										Factor de Holgura		1,18
										Tiempo estándar		24,02

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Media 500 cc

Tabla 16. Hoja de observación viscosidad media 500 cc

AGROTA CIA. LTDA+MM2:V53									
HOJA 1 DE 6									
HOJA DE OBSERVACION PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 500 ml									
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT
Impresión de etiquetas	2,06	2	2,55	2,5	2,37	11,48	2,296	0,95	2,18
Tiempo normal del ciclo									2,18
Factor de Holgura									1,12
Tiempo estándar									2,44

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 2 DE 6									
HOJA DE OBSERVACION PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 500 ml									
PROCESO:	ENVASADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT
Acomodar el hidráulico según la presentación a er	5,93	6	5,57	5,11	4,56	27,17	5,43	0,95	5,16
Receptar envases	16,3	12,59	15,3	12,31	16,22	72,72	14,54	0,95	13,82
Envasado por unidad	3,23	4	2,8	3,15	3,1	16,28	3,26	0,95	3,09
Tiempo normal del ciclo									22,07
Factor de Holgura									1,21
Tiempo estándar									26,71

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 3 DE 6									
HOJA DE OBSERVACION PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 500 ml									
PROCESO:	PESADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT
Pesar	9,68	8,12	8,67	8,55	10,75	45,77	9,15	0,95	8,70
Limpieza de pico de botella y tapado	3,75	2,63	4,72	4,02	4,52	19,64	3,93	0,95	3,73
Tiempo normal del ciclo									12,43
Factor de Holgura									1,23
Tiempo estándar									15,29

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 4 DE 6									
HOJA DE OBSERVACION PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 500 ml									
PROCESO:	SELLADO PITADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según pres	45,57	42,15	44,59	45,01	45,33	222,65	44,53	0,95	42,30
Pruebas	7,87	6,54	7,09	8,01	6,59	36,1	7,22	0,95	6,86
Sellado de linner	2,56	3,46	2,32	2,72	2,47	13,53	2,71	0,95	2,57
Tiempo normal del ciclo									51,73
Factor de Holgura									1,14
Tiempo estándar									58,98

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 5 DE 6									
HOJA DE OBSERVACION PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 500 ml									
PROCESO:	COLOCADO DEL TERMOENCIGIBLE O ETIQUETA								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT
Revisar el precio acorde a las etiquetas	8,76	8,01	7,57	8,15	8,55	41,04	8,21	0,95	7,80
Colocado del termo encogible	6	6,1	7,15	7,97	5,52	32,74	6,55	0,95	6,22
Sellado de termoencogible por envase	2,1	2,31	2,06	2,08	1,98	10,53	2,11	0,95	2,00
Tiempo normal del ciclo									16,02
Factor de Holgura									1,18
Tiempo estándar									18,90

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 6 DE 6									
HOJA DE OBSERVACION PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 500 ml									
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT
Armado	5,13	5,01	5,22	5,01	5,55	25,92	5,18	0,95	4,92
4Llenar los datos de las cajas	16,7	15,3	16,67	16,01	16,55	81,23	16,25	0,95	15,43
Tiempo normal del ciclo									20,36
Factor de Holgura									1,18
Tiempo estándar									24,02

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Media 250 cc

Tabla 17. Hoja de observación viscosidad media 250 cc

AGROTA CIA. LTDA+XX2:AG49										AGROTA Producción responsable		
HOJA 1 DE 6												
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 250 ml												
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN						
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT			
Impresión de etiquetas	2,08	2,1	2,35	1,98	2,5	11,01	2,202	0,95	2,09			
							Tiempo normal del ciclo		2,09			
							Factor de Holgura		1,12			
							Tiempo estándar		2,34			

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable		
HOJA 2 DE 6												
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 250 ml												
PROCESO:	ENVASADO											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN						
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT			
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	6,31	5,55	5,21	5,99	4,99	28,05	5,61	0,95	5,33			
Receptar envases	14,21	14,59	15,3	14,51	15	73,61	14,72	0,95	13,99			
Envasado por unidad	3,63	2,25	1,93	4,16	2,78	14,75	2,95	0,95	2,80			
							Tiempo normal del ciclo		22,12			
							Factor de Holgura		1,21			
							Tiempo estándar		26,76			

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable		
HOJA 3 DE 6												
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 250 ml												
PROCESO:	PESADO											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN						
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT			
Pesar	6,58	7,12	12,12	8,08	6,63	40,53	8,11	0,95	7,70			
Limpieza de pico de botella y tapado	3,43	2,83	2,45	2,66	3,35	14,72	2,94	0,95	2,80			
							Tiempo normal del ciclo		10,50			
							Factor de Holgura		1,23			
							Tiempo estándar		12,91			

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable		
HOJA 4 DE 6												
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 250 ml												
PROCESO:	SELLADO PITADO											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN						
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT			
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,57	42,15	44,59	45,01	45,33	222,65	44,53	0,95	42,30			
Pruebas	7,87	6,54	7,09	8,01	6,59	36,1	7,22	0,95	6,86			
Sellado de liner	2,91	2,06	2,68	2,66	3,45	13,76	2,75	0,95	2,61			
							Tiempo normal del ciclo		51,78			
							Factor de Holgura		1,14			
							Tiempo estándar		59,03			

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable		
HOJA 5 DE 6												
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 250 ml												
PROCESO:	COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN						
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT			
Revisar el precio acorde a las etiquetas	8,76	8,01	7,57	8,15	8,55	41,04	8,21	0,95	7,80			
Colocado del termoencogible	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0,00	0,95	0,00			
Pegado de etiqueta	5,75	6,78	6,2	7,05	8,27	34,05	6,81	0,95	6,47			
							Tiempo normal del ciclo		14,27			
							Factor de Holgura		1,18			
							Tiempo estándar		16,84			

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable		
HOJA 6 DE 6												
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 250 ml												
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS											
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN						
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT			
Armado	5,13	5,01	5,22	5,01	5,55	25,92	5,18	0,95	4,92			
Llenar los datos de las cajas	16,7	15,3	16,67	16,01	16,55	81,23	16,25	0,95	15,43			
							Tiempo normal del ciclo		20,36			
							Factor de Holgura		1,18			
							Tiempo estándar		24,02			

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Media 100 cc

Tabla 18. Hoja de observación viscosidad media 100 cc

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 1 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 100 ml											
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS										
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Impresión de etiquetas	2,85	2,8	2,3	2,8	2,35	13,1	2,62	0,95	2,5		
									Tiempo normal del ciclo		2,5
									Factor de Holgura		1,1
									Tiempo estándar		2,8

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 2 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 100 ml											
PROCESO:	ENVASADO										
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	6,31	5,3	5,11	5,57	5,98	28,27	5,65	0,95	5,37		
Receptar envases	14,14	15,6	15,7	15,34	13,23	74,01	14,80	0,95	14,06		
Envasado por unidad	1,88	1,86	2,38	2,16	2,06	10,34	2,07	0,95	1,96		
									Tiempo normal del ciclo		21,40
									Factor de Holgura		1,21
									Tiempo estándar		25,89

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 3 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 100 ml											
PROCESO:	PESADO										
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Pesar	4,78	6,57	7,52	4,36	5,33	28,56	5,71	0,95	5,43		
Limpieza de pico de botella y tapado	2,03	1,99	2,48	2,66	2,35	11,51	2,30	0,95	2,19		
									Tiempo normal del ciclo		7,61
									Factor de Holgura		1,23
									Tiempo estándar		9,36

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 4 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 100 ml											
PROCESO:	SELLADO PITADO										
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,57	42,15	44,59	45,01	45,33	222,65	44,53	0,95	42,30		
Pruebas	7,87	6,54	7,09	8,01	6,59	36,1	7,22	0,95	6,86		
Sellado de linner	2,23	4	2,23	2,15	2,58	13,19	2,64	0,95	2,51		
									Tiempo normal del ciclo		51,67
									Factor de Holgura		1,14
									Tiempo estándar		58,90

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 5 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 100 ml											
PROCESO:	COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETAS										
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Revisar el precio acorde a las etiquetas	8,76	8,01	7,57	8,15	8,55	41,04	8,21	0,95	7,80		
Colocado del termoencogible	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0,00	0,95	0,00		
Pegado de etiqueta	6,2	5,92	5,95	6,02	6,32	30,41	6,08	0,95	5,78		
									Tiempo normal del ciclo		13,58
									Factor de Holgura		1,18
									Tiempo estándar		16,02

AGROTA CIA. LTDA											
HOJA 6 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD MEDIA DE 100 ml											
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS										
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN					
	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Armado	5,13	5,01	5,22	5,01	5,55	25,92	5,18	0,95	4,92		
Llenar los datos de las cajas	16,7	15,3	16,67	16,01	16,55	81,23	16,25	0,95	15,43		
									Tiempo normal del ciclo		20,36
									Factor de Holgura		1,18
									Tiempo estándar		24,02

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.2.3.3 Viscosidad baja

- Viscosidad Baja 1000 cc

Tabla 19. Hoja de observación viscosidad baja 1000 cc

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 1 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 1000 ml											
IMPRESIÓN EN ETIQUETAS											
PROCESO:	CICLOS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Impresión de etiquetas	2,85	2,8	2,97	2,11	3	13,73	2,746	0,95	2,6		
						Tiempo normal del ciclo			2,6		
						Factor de Holgura			1,1		
						Tiempo estándar			2,9		

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 2 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 1000 ml											
ENVASADO											
PROCESO:	CICLOS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	6,31	5,22	5,57	5,9	5	28	5,60	0,95	5,32		
Receptar envases según presentación	14,21	15,96	15,33	15,89	16,14	77,53	15,51	0,95	14,73		
Envasado por unidad	8,57	6,83	8,89	9,9	9,07	43,26	8,65	0,95	8,22		
						Tiempo normal del ciclo			28,27		
						Factor de Holgura			1,21		
						Tiempo estándar			34,21		

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 3 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 1000 ml											
PESADO											
PROCESO:	CICLOS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Pesar	13,09	11,35	12,33	14,32	14,27	65,36	13,07	0,95	12,42		
Limpieza de pico de botella y tapado	5,53	4,63	5,46	6,16	5,75	27,53	5,51	0,95	5,23		
						Tiempo normal del ciclo			17,65		
						Factor de Holgura			1,23		
						Tiempo estándar			21,71		

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 4 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 1000 ml											
SELLADO PITADO											
PROCESO:	CICLOS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,57	42,15	44,59	45,01	45,33	222,65	44,53	0,95	42,30		
Pruebas	7,87	6,54	7,09	8,01	6,59	36,1	7,22	0,95	6,86		
Sellado de liner	2,27	2,43	3,35	2,73	1,65	12,43	2,49	0,95	2,36		
						Tiempo normal del ciclo			51,52		
						Factor de Holgura			1,14		
						Tiempo estándar			58,74		

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 5 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 1000 ml											
COLOCADO DEL TERMOENCIGIBLE O ETIQUETA											
PROCESO:	CICLOS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Revisar el precio acorde a las etiquetas	8,76	8,01	7,57	8,15	8,55	41,04	8,21	0,95	7,80		
Colocado del termoencigible	3,65	3,56	3,31	3,65	2,46	16,63	3,33	0,95	3,16		
Sellado de termoencigible por envase	1,77	1,69	1,86	2,21	1,9	9,43	1,89	0,95	1,79		
						Tiempo normal del ciclo			12,75		
						Factor de Holgura			1,18		
						Tiempo estándar			15,04		

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 6 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 1000 ml											
ARMADO DE CAJAS											
PROCESO:	CICLOS					RESUMEN					
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	1	2	3	4	5	T	T	PR	NT		
Armado	5,13	5,01	5,22	5,01	5,55	25,92	5,18	0,95	4,92		
Llenar los datos de las cajas	16,7	15,3	16,67	16,01	16,55	81,23	16,25	0,95	15,43		
						Tiempo normal del ciclo			20,36		
						Factor de Holgura			1,18		
						Tiempo estándar			24,02		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Baja 500 cc

Tabla 20. Hoja de observación viscosidad baja 500 cc

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 1 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 500 ml											
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS									RESUMEN	
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT		
	1	2	3	4	5						
Impresión de etiquetas	2,85	2,8	2,97	2,11	3	13,73	2,746	0,95	2,6		
									Tiempo normal del ciclo		2,6
									Factor de Holgura		1,1
									Tiempo estándar		2,9

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 2 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 500 ml											
PROCESO:	ENVASADO									RESUMEN	
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT		
	1	2	3	4	5						
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	6,31	5,22	5,57	5,9	5	28	5,60	0,95	5,32		
Receptar envases según presentación	14,21	15,96	15,33	15,89	16,14	77,53	15,51	0,95	14,73		
Envasado por unidad	8,57	6,83	8,89	9,9	9,07	43,26	8,65	0,95	8,22		
									Tiempo normal del ciclo		28,27
									Factor de Holgura		1,21
									Tiempo estándar		34,21

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 3 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 500 ml											
PROCESO:	PESADO									RESUMEN	
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT		
	1	2	3	4	5						
Pesar	13,09	11,35	12,33	14,32	14,27	65,36	13,07	0,95	12,42		
Limpieza de pico de botella y tapado	5,53	4,63	5,46	6,16	5,75	27,53	5,51	0,95	5,23		
									Tiempo normal del ciclo		17,65
									Factor de Holgura		1,23
									Tiempo estándar		21,71

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 4 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 500 ml											
PROCESO:	SELLADO PITADO									RESUMEN	
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT		
	1	2	3	4	5						
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,57	42,15	44,59	45,01	45,33	222,65	44,53	0,95	42,30		
Pruebas	7,87	6,54	7,09	8,01	6,59	36,1	7,22	0,95	6,86		
Sellado de linner	2,27	2,43	3,35	2,73	1,65	12,43	2,49	0,95	2,36		
									Tiempo normal del ciclo		51,52
									Factor de Holgura		1,14
									Tiempo estándar		58,74

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 5 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 500 ml											
PROCESO:	COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA									RESUMEN	
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT		
	1	2	3	4	5						
Revisar el precio acorde a las etiquetas	8,76	8,01	7,57	8,15	8,55	41,04	8,21	0,95	7,80		
Colocado del termoencogible	3,65	3,56	3,31	3,65	2,46	16,63	3,33	0,95	3,16		
Sellado de termoencogible por envase	1,77	1,69	1,86	2,21	1,9	9,43	1,89	0,95	1,79		
									Tiempo normal del ciclo		12,75
									Factor de Holgura		1,18
									Tiempo estándar		15,04

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA Producción responsable	
HOJA 6 DE 6											
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 500 ml											
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS									RESUMEN	
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					T	T	PR	NT		
	1	2	3	4	5						
Armado	5,13	5,01	5,22	5,01	5,55	25,92	5,18	0,95	4,92		
Llenar los datos de las cajas	16,7	15,3	16,67	16,01	16,55	81,23	16,25	0,95	15,43		
									Tiempo normal del ciclo		20,36
									Factor de Holgura		1,18
									Tiempo estándar		24,02

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Baja 250 cc

Tabla 21. Hoja de observación viscosidad baja 250 cc

AGROTA CIA. LTDA										
HOJA 1 DE 6										
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 250 ml										
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS									
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN				
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN	
Impresión de etiquetas	2,85	2,8	2,26	1,89	2,53	12,33	2,466	0,95	2,34	
									Tiempo normal del ciclo	2,34
									Factor de holgura	1,12
									Tiempo estándar	2,62

AGROTA CIA. LTDA										
HOJA 2 DE 6										
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 250 ml										
PROCESO:	ENVASADO									
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN				
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN	
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	10,02	11	9,9	10,5	9,5	50,92	10,18	0,95	9,67	
Receptar envases según presentación a envasar	16,79	15,5	14,69	16,79	15,98	79,75	15,95	0,95	15,15	
Envasado por unidad	3,37	3,15	3,63	4,16	4,73	19,04	3,81	0,95	3,62	
									Tiempo normal del ciclo	28,44
									Factor de holgura	1,21
									Tiempo estándar	34,42

AGROTA CIA. LTDA										
HOJA 3 DE 6										
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 250 ml										
PROCESO:	PESADO									
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN				
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN	
Pesar	9,11	8,15	7,43	9,54	9,93	34,23	6,85	0,95	6,50	
Limpieza de pico de botella y tapado	4,93	5,08	5,32	4,86	5,77	20,19	4,04	0,95	3,84	
									Tiempo normal del ciclo	10,34
									Factor de holgura	1,23
									Tiempo estándar	12,72

AGROTA CIA. LTDA										
HOJA 4 DE 6										
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 250 ml										
PROCESO:	SELLADO / PITADO									
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN				
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN	
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	50,00	54,70	49,90	35,60	40,89	231,09	46,22	0,95	43,91	
Pruebas	10,00	7,95	9,35	8,58	7,00	42,88	8,58	0,95	8,15	
Sellado de linner	3,91	4,44	3,60	3,89	3,20	19,04	3,81	0,95	3,62	
									Tiempo normal del ciclo	55,67
									Factor de holgura	1,14
									Tiempo estándar	63,47

AGROTA CIA. LTDA										
HOJA 5 DE 6										
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 250 ml										
PROCESO:	COLOCADO DE TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA									
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN				
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	8,76	9,66	8,90	9,66	9,45	46,43	9,29	0,95	8,82	
Pegado de etiqueta	6,52	5,25	6,75	5,35	5,72	29,59	5,92	0,95	5,62	
									Tiempo normal del ciclo	14,44
									Factor de holgura	1,18
									Tiempo estándar	17,04

AGROTA CIA. LTDA										
HOJA 6 DE 6										
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 250 ml										
PROCESO:	ARMADO DE CAJAS									
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN				
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN	
Armado	3,57	4,50	3,85	4,60	4,57	21,09	4,22	0,95	4,01	
Llenar los datos de las cajas	12,46	12,56	11,45	12,9	12,01	61,38	12,28	0,95	11,66	
									Tiempo normal del ciclo	15,67
									Factor de holgura	1,18
									Tiempo estándar	18,49

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

- Viscosidad Baja 100 cc

Tabla 22. Hoja de observación viscosidad baja 100 cc

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 1 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 100 ml									
PROCESO:	IMPRESIÓN EN ETIQUETAS								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Impresión de etiquetas	2,27	2,06	2,08	1,98	2,18	12,33	2,466	0,95	2,34
						Tiempo normal del ciclo		2,34	
						Factor de holgura		1,12	
						Tiempo estándar		2,62	

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 2 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 100 ml									
PROCESO:	ENVASADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	10,02	11	9,9	10,5	9,5	50,92	10,18	0,95	9,67
Receptar envases según presentación a envasar	16,79	15,5	14,69	16,79	15,98	79,75	15,95	0,95	15,15
Envasado por unidad	3,08	3,03	3,58	2,4	2,53	19,04	3,81	0,95	3,62
						Tiempo normal del ciclo		28,44	
						Factor de holgura		1,21	
						Tiempo estándar		34,42	

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 3 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 100 ml									
PROCESO:	PESADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Pesar	4,77	3,45	4,46	3,08	5,23	34,23	6,85	0,95	6,51
Limpieza de pico de botella y tapado	3,49	3,6	3,29	3,39	4,65	20,19	4,04	0,95	3,84
						Tiempo normal del ciclo		10,35	
						Factor de holgura		1,23	
						Tiempo estándar		12,72	

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 4 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 100 ml									
PROCESO:	SELLADO / PITADO								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	50,00	54,70	49,90	35,60	40,89	231,09	46,22	0,95	43,91
Pruebas	10,00	7,95	9,35	8,58	7,00	42,88	8,58	0,95	8,15
Sellado de linner	3,35	3,99	3,07	3,34	3,11	19,04	3,81	0,95	3,62
						Tiempo normal del ciclo		55,68	
						Factor de holgura		1,14	
						Tiempo estándar		63,47	

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 5 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 100 ml									
PROCESO:	COLOCADO DE TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Revisar el precio acorde a las etiquetas	9,66	9,56	8,90	8,65	8,45	46,43	9,29	0,95	8,83
Pegado de etiqueta	9,69	10,57	9,22	9,90	9,61	29,59	5,92	0,95	5,62
						Tiempo normal del ciclo		14,45	
						Factor de holgura		1,18	
						Tiempo estándar		17,05	

AGROTA CIA. LTDA									
HOJA 6 DE 6									
HOJA DE OBSERVACIÓN PARA VISCOSIDAD BAJA DE 100 ml									
PROCESO:	ARMADO DE CAJA								
DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS	CICLOS					RESUMEN			
	1	2	3	4	5	T	TR	RN	TN
Armado	5,69	5,35	5,48	5,46	4,89	21,09	4,22	0,95	4,01
Llenar los datos de las cajas	13,6	13,56	13,2	12,9	12,95	61,38	12,28	0,95	11,67
						Tiempo normal del ciclo		15,68	
						Factor de holgura		1,18	
						Tiempo estándar		18,50	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.3 Análisis del cuello botella

#### 3.3.1 Definición

Un cuello de botella se define como cualquier recurso cuya capacidad sea menor que su demanda. Un cuello de botella es una restricción en el sistema que limita la producción. En el proceso de manufactura, es el punto donde el caudal se adelgaza hasta ser una corriente flaca. Un cuello de botella puede ser una máquina, falta de trabajadores capacitados o una herramienta especial. Así como también establecen que “Si no hay cuellos de botella, sobra capacidad y es preciso cambiar el sistema para generar un cuello de botella (como más tiempo de preparación o aminorar la capacidad)” (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, pág. 686)

Por otra parte, Vargas (2003) establece que; Goldratt propuso que los cuellos de botella en la producción son la base para la programación y la planeación de la capacidad además que los recursos se clasifican como: los que son cuellos de botella y los que no lo son. Los recursos que son cuellos de botella se programan a su máxima utilización y el resto se programan para servir al cuello de botella.

Tomando en cuenta que la programación y planeación son fundamentales para detectar un cuello de botella se establece la diferencia entre estos dos conceptos. Se propone que para la planeación el horizonte de tiempo es a largo plazo y determina cuando y como se puede hacer una fabricación en líneas generales y se asume una carga infinita, mientras que para la programación el horizonte de tiempo es de corto plazo, se determina donde y cuando se hace la fabricación al detalle y se asume la carga finita.

#### 3.3.2 Componentes del tiempo

Los siguientes tiempos conforman el ciclo de producción:

- 1. Tiempo de preparación:** Tiempo que espera una pieza a que se prepare un recurso para trabajarla.
- 2. Tiempo de procesamiento:** Tiempo en que se procesa la pieza.

**3. Tiempo de cola:** El tiempo que una pieza espera un recurso mientras éste se encuentra ocupado en otra cosa.

**4. Tiempo de espera:** Tiempo que espera una pieza no por un recurso, sino por otra pieza con la que va a armarse.

**5. Tiempo ocioso:** Tiempo sin utilizar, es decir, el tiempo del ciclo menos los tiempos de preparación, procesamiento, cola y espera. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, pág. 688)

### 3.3.3 Localización de cuellos de botella

Hay dos maneras de encontrar cuellos de botella en un sistema.

1. Uno es ejecutar un perfil de recursos de capacidad. - Para trazar un perfil de recursos de capacidad, se estudian las cargas que imponen sobre cada recurso los productos que tienen programados. Al ejecutar un perfil de capacidad se da por supuesto que los datos son precisos, aunque no sean perfectos.
2. El otro es aprovechar el conocimiento que se tenga de una planta, examinar el sistema en operación y hablar con supervisores y trabajadores. (Chase, Jacobs, & Aquilano, 2009, pág. 689)

Tabla 23. Tiempo estándar Viscosidad Alta

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> <b>Tabla de tiempo estandar (segundos)</b>				
Tarea	Viscosidad: Alta			
	1000 cc	500 cc	250 cc	100 cc
A. Impresión en etiquetas	2,70	2,16	2,58	2,55
B. Envasado	33,20	33,47	28,60	27,23
C. Pesado	20,36	14,37	7,95	14,47
D. Sellado/Pitado	56,69	57,73	55,49	55,64
E. Colocado del termoencogible o Etiqueta	17,84	16,99	22,62	20,46
F. Armado de cajas	17,66	14,17	18,36	15,11
<b>Total proceso</b>	<b>148,46</b>	<b>138,89</b>	<b>135,61</b>	<b>135,47</b>

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 24. Tiempo estándar Viscosidad Media

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> Tabla de tiempo estandar (segundos)				
Tarea	Viscosidad: Media			
	1000 cc	500 cc	250 cc	100 cc
A. Impresión en etiquetas	2,67	2,44	2,34	2,79
B. Envasado	28,85	26,71	26,77	25,89
C. Pesado	26,18	15,29	12,91	9,36
D. Sellado/Pitado	59,11	58,98	59,03	58,9
E. Colocado del termoencogible o Etiqueta	17,95	18,9	16,84	16,02
F. Armado de cajas	24,02	24,02	24,02	24,02
<b>Total proceso</b>	<b>158,78</b>	<b>146,34</b>	<b>141,91</b>	<b>136,98</b>

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 25. Tiempo estándar Viscosidad Baja

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> Tabla de tiempo estandar (segundos)				
Tarea	Viscosidad: Baja			
	1000 cc	500 cc	250 cc	100 cc
A. Impresión en etiquetas	2,92	2,61	2,62	2,62
B. Envasado	34,2	28,85	34,42	34,42
C. Pesado	21,71	13,54	12,72	12,72
D. Sellado/Pitado	58,74	59,13	63,47	63,47
E. Colocado del termoencogible o Etiqueta	15,04	15,56	17,04	17,05
F. Armado de cajas	24,02	24,02	18,49	18,50
<b>Total proceso</b>	<b>156,63</b>	<b>143,71</b>	<b>148,76</b>	<b>148,79</b>

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tomando en consideración que, para realizar el levantamiento de los tiempos del proceso de envasado en su totalidad, se realizaron varias visitas a la planta de envasado de Agrota, se decidió determinar el cuello de botella del proceso en base al conocimiento que se adquirió de la planta y todo su entorno.

En base a las hojas de observación que se levantó para cada proceso por viscosidad en las distintas presentaciones y de la misma manera mediante lo que se evidencio en los frecuentes reconocimientos del proceso, se determinó, que el cuello de botella de las

tres viscosidades en las distintas presentaciones se localiza en la tarea de Sellado y Pitado específicamente en el elemento “Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación”.

### 3.4 Capacidad de la planta de envasado

Posteriormente a la determinación del cuello de botella de la planta de envasado de Agrota Cía. Ltda. Procederemos a analizar los porcentajes de eficiencia y utilización del proceso y a demostrar en unidades envasadas la capacidad real, efectiva y de diseño de la planta. Para continuar con el análisis propuesto tenemos que conocer varios conceptos que nos resultarán útiles para poder alcanzar los objetivos establecidos.

#### 3.4.1 Marco teórico

En el libro Principios de Administración de Operaciones Heizer & Render (2009) establecen los siguientes conceptos:

La capacidad de diseño es aquella producción máxima que podemos lograr en una planta dentro de condiciones ideales, esta capacidad se puede llegar a conocer mediante un índice o en unidades de producción, tenemos que acotar que esta es la capacidad para la cual la planta fue creada. Para el cálculo de la capacidad de diseño recurrentemente se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad de diseño} = \text{horas de trabajo} \times \# \text{ de unidades por hora}$$

Se conoce como Capacidad efectiva, la capacidad que una empresa quiere llegar a producir, conociendo su sistema productivo, maquinaria, métodos y estándares de calidad normalmente se expresa en porcentaje.

Llamamos **utilización** a la producción real que la empresa mantiene actualmente esta es comparada con la capacidad de diseño de la planta, se realiza su análisis mediante la obtención de un índice (%), que nos denota la ineficiencia con respecto a la capacidad de diseño, las cuales son el resultado de fallas en el proceso.

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad de diseño}}$$

Conocemos como **eficiencia del sistema** al porcentaje que se obtiene entre la producción real o utilización y la capacidad efectiva.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{Capacidad efectiva}}$$

### 3.4.2 Determinación de la capacidad

Mediante la observación realizada en la toma de tiempos y movimientos y adicionalmente la empresa nos proporcionó datos de gran utilidad para el cálculo de la capacidad de la planta, se procederá a detallar cada una de las capacidades:

- La planta de la empresa fue creada para envasar 3000 unidades diarias, dentro de este valor se incluyen todo tipo de viscosidad y presentación, este dato fue proporcionado por el Jefe de Producción de Agrota Cía. Ltda.
- Actualmente con el sistema de producción que la empresa ha desarrollado se está envasando 1850 unidades diarias en las diferentes viscosidades y presentaciones.
- La empresa aspira envasar 2600 unidades diarias lo cual se convertiría en la capacidad efectiva de la planta.

**Utilización** = Producción real / Capacidad de diseño

$$\text{Utilización} = 1850 / 3000 = 61,66\%$$

**Eficiencia** = Producción real / Capacidad efectiva

$$\text{Eficiencia} = 1850 / 2600 = 71,15\%$$

Al realizar el cálculo de estos porcentajes se debería comprobar teóricamente que la suma de las eficiencias de los procesos debería ser igual o similar a esta capacidad por lo que se procedió a realizar los siguientes cálculos que reflejan en primera instancia la capacidad efectiva total por unidades y posteriormente la capacidad real con respecto a la efectiva y las unidades que no se producen por motivos normales en la empresa tales como; tiempos muertos, retrasos y situaciones inesperadas. Los cálculos se realizaron para las tres viscosidades en sus diferentes presentaciones, así se demuestra con cada uno de los productos.

### 3.4.3 Eficiencia del sistema por proceso

### 3.4.3.1 Viscosidad Alta

Tabla 26. Capacidad efectiva Viscosidad Alta

AGROTA CIA. LTDA				
TIEMPOS ESTÁNDAR VISCOSIDAD ALTA				
PRESENTACIONES	1000	500	250	100
Unidades promedio producidas por día	300	225	150	750
A. Impresión en etiquetas	2,7	2,16	2,58	2,55
B. Envasado	33,2	33,47	28,6	27,23
C. Pesado	20,36	14,37	7,95	14,47
D. Sellado/Pitado	56,69	57,73	55,49	55,64
E. Colocado del termoencogible o Etiqueta	17,84	16,99	22,62	20,46
F. Armado de cajas	17,66	14,17	18,36	15,11
<b>PRODUCCIÓN REAL DIARIA 8 HORAS</b>	<b>1850</b>			

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (UNIDADES POR DÍA)				
Segundos disponibles por día	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
28800	10667	13333	11163	11294
	867	860	1007	1058
	1415	2004	3623	1990
	508	499	519	518
	1614	1695	1273	1408
	1631	2032	1569	1906

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (DEFASE UNIDADES POR DÍA)				
Porcentaje de desfase	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
0,2885	3077	3847	3220	3258
	250	248	291	305
	408	578	1045	574
	147	144	150	149
	466	489	367	406
	470	586	453	550

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (DEFASE UNIDADES POR DÍA)				
Porcentaje de eficiencia	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
0,7115	7589	9487	7942	8036
	617	612	716	753
	1006	1426	2578	1416
	361	355	369	368
	1149	1206	906	1002
	1160	1446	1116	1356

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.4.3.2 Viscosidad Media

Tabla 27. Capacidad efectiva Viscosidad Media

AGROTA CIA. LTDA				
TIEMPOS ESTÁNDAR VISCOSIDAD MEDIA				
PRESENTACIONES	1000	500	250	100
Unidades promedio producidas por día	200	250	350	450
A. Impresión en etiquetas	2,67	2,44	2,34	2,79
B. Envasado	28,85	26,71	26,77	25,89
C. Pesado	26,18	15,29	12,91	9,36
D. Sellado/Pitado	59,11	58,98	59,03	58,9
E. Colocado del termoencogible o Etiqueta	17,95	18,9	16,84	16,02
F. Armado de cajas	24,02	24,02	24,02	24,02
<b>PRODUCCIÓN REAL DIARIA 8 HORAS</b>	<b>1850</b>			

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (UNIDADES POR DÍA)				
Segundos disponibles por día	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
28800	10787	11803	12308	10323
	998	1078	1076	1112
	1100	1884	2231	3077
	487	488	488	489
	1604	1524	1710	1798
	1199	1199	1199	1199

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (DESFASE UNIDADES POR DÍA)				
Porcentaje de desfase	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
0,2885	3112	3405	3551	2978
	288	311	310	321
	317	543	644	888
	141	141	141	141
	463	440	493	519
	346	346	346	346

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD DE EFECTIVA (DESFASE UNIDADES POR DÍA)				
Porcentaje de eficiencia	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
0,7115	7675	8398	8757	7345
	710	767	765	791
	783	1340	1587	2189
	347	347	347	348
	1142	1084	1217	1279
	853	853	853	853

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P

### 3.4.3.3 Viscosidad Baja

Tabla 28. Capacidad efectiva Viscosidad Baja

AGROTA CIA. LTDA				
TIEMPOS ESTÁNDAR VISCOSIDAD BAJA				
PRESENTACIONES	1000	500	250	100
Unidades promedio producidas por día	400	250	350	500
A. Impresión en etiquetas	2,92	2,61	2,62	2,62
B. Envasado	34,2	28,85	34,42	34,42
C. Pesado	21,71	13,54	12,72	12,72
D. Sellado/Pitado	58,74	59,13	63,47	63,47
E. Colocado del termoencogible o Etiqueta	15,04	15,56	17,04	17,05
F. Armado de cajas	24,02	24,02	18,49	18,50
<b>PRODUCCIÓN REAL DIARIA 8 HORAS</b>	<b>1850</b>			

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (UNIDADES POR DÍA)				
Segundos disponibles por día	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
28800	9863	11034	10976	10976
	842	998	837	837
	1327	2127	2265	2263
	490	487	454	454
	1915	1851	1690	1689
	1199	1199	1558	1557

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (DESFASE UNIDADES POR DÍA)				
Porcentaje de desface	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
0,2885	2845	3183	3167	3167
	243	288	241	241
	383	614	653	653
	141	141	131	131
	552	534	488	487
	346	346	449	449

AGROTA CIA. LTDA				
CAPACIDAD EFECTIVA (UNIDADES POR DÍA)				
Porcentaje de eficiencia	PRESENTACIONES			
	1000	500	250	100
0,7115	7018	7851	7810	7810
	599	710	595	595
	944	1513	1611	1610
	349	347	323	323
	1362	1317	1202	1202
	853	853	1108	1108

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P

Mediante las tablas anteriores se puede demostrar que el desfase de los procesos es igual o similar a las unidades que no se producen para incrementar la eficiencia del sistema.

### 3.5 Diagramas Bimanuales

#### 3.5.1 Generalidades

Los diagramas Bimanuales nos ayudan a mostrar los movimientos que son realizados tanto por la mano derecha como la izquierda y la relación que existe entre estas; sin embargo, no incluyen aquí la cuantificación del tiempo. Las actividades de la mano izquierda y de la mano derecha, que aparezcan en una misma línea del diagrama representado, se realizarán simultáneamente. (García, 2006)

El diagrama bimanual se va a incluir en este trabajo de investigación ya que se quiere demostrar las actividades en la que los operarios están manteniendo demoras innecesarias, adicionalmente se realizó un nuevo estudio de tiempos para llegar a conocer el tiempo que utilizan cada una de sus manos, manteniendo una relación estrecha con los tiempos previamente tomados para el estudio de la capacidad de la planta.

Los diagramas fueron aplicados a cada una de las viscosidades y estas a su vez en cada una de las presentaciones; a continuación, se muestran los diagramas con los cuales se realizará el análisis:

### 3.5.2 Aplicación de Diagramas Bimanuales: Viscosidad Alta

#### 3.5.2.1 Viscosidad Alta: 1000 CC

Tabla 29. Diagrama Bimanual Viscosidad Alta 1000 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA			
Diagrama Bimanual							
Diagrama Num. 1		Hoja Num. 1 de 4		Resumen			
Viscosidad: Alta				Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales; Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca para su envío a las bodegas de producto terminado.			
Presentación: 1000 cc							
Lugar: Cuenca - Ecuador							
Método: Actual							
Operario (s): 3							
Compuesto por: Jackeline F. - Marcela P.		Fecha: 14/7/2016		Símbolo		Símbolo	
Aprobado por:		Fecha:					
Descripción Mano Izquierda				Descripción Mano Derecha			
<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>				<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>			
Encendido de la máquina				Limpieza de cabezal			
				Calibración de la máquina			
				Pasar por la banda cada etiqueta			
				Enviar etiquetas a estación de etiquetado			
1				2 2			
0,81				1,90			
<b>B. ENVASADO</b>				<b>B. ENVASADO</b>			
				Colocar mangueras en el tanque			
				Colocar las correas en el tanque			
				comodar el hidráulico según presentación a envase			
				Recepción de envases			
Sacar de la funda los envases				Llenar los envases			
1				4 1			
9,96				23,20			
<b>C.PESADO</b>				<b>C.PESADO</b>			
Pesado				Ajuste de líquido en envase			
Limpieza de pico				Tapado			
2				1 1			
6,11				14,30			
<b>D. SELLADO/PITADO</b>				<b>D. SELLADO/PITADO</b>			
Sujetan el envase				Calibrar pitadora según presentación			
Retiran el envase				Sellan el linner			
2				2			
17,01				39,70			
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>				<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>			
				Revisar precio en etiqueta			
				Pegado de etiqueta o colocado de termoencogible			
Retirar del horno los envases				Pasar por el horno de termoencogible			
1				2 1			
5,35				12,50			
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>				<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>			
				Recepción de cajas			
				Amado de cajas			
Llevar cajas hacia el horno				Llenado cajas			
				Llenar datos de cajas			
1				4			
5,30				12,40			
<b>Total Tiempo</b>				<b>Total tiempo</b>			
54,5				127,2			

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.



3.5.2.3 Viscosidad Alta: 250 CC

Tabla 31. Diagrama Bimanual Viscosidad Alta 250 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA												
Diagrama Bimanual																
Diagrama Num	3 Hoja Num.3 de 4			Resumen												
Viscosidad: Alta				Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales; Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empacka para su envío a las bodegas de producto terminado.												
Presentación: 250 cc																
Lugar: Cuenca - Ecuador																
Método : Actual																
Operario (s) : 3																
Compuesto por: Jackeline F.-Marcela P.		Fecha: 14/7/2016														
Aprobado por:		Fecha:		Símbolo		Símbolo										
Descripción Mano Izquierda				○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	Descripción Mano Derecha				
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>								<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>								
Encendido de la máquina				x									Limpieza de cabezal			
								x				Calibración de la máquina				
										x		Pasar por la banda cada etiqueta				
											x	Enviar etiquetas a estación de etiquetado				
				1				2		2						
				0,77				1,81				<b>Total tiempo</b>				
<b>B. ENVASADO</b>								<b>B. ENVASADO</b>								
								x				Colocar mangueras en el tanque				
								x				Colocar las correas en el tanque				
										x		comodar el hidraulico según presentación a envase				
								x				Recepción de envases				
Sacar de la funda los envases				x									Llenar los envases			
										x						
				1				4		1						
				8,58				20,02				<b>Total tiempo</b>				
<b>C.PESADO</b>								<b>C.PESADO</b>								
Pesado				x						x			Ajuste de líquido en envase			
												Tapado				
Limpieza de pico				x						x						
											1	1				
				2												
				2,39				5,57				<b>Total tiempo</b>				
<b>D. SELLADO/PITADO</b>								<b>D. SELLADO/PITADO</b>								
								x				Calibrar pitadora según presentación				
Sujetan el envase				x				x				Sellan el linner				
Retiran el envase				x												
											2					
				16,65				38,84				<b>Total tiempo</b>				
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>								<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>								
										x		Revisar precio en etiqueta				
								x				Pegado de etiqueta o colocado de termoencogible				
											1	1				
				6,79				15,83				<b>Total tiempo</b>				
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>								<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>								
								x				Recepción de cajas				
								x				Armando de cajas				
								x				Llenar cajas				
								x				Llenar datos de cajas				
											4					
				5,51				12,85				<b>Total tiempo</b>				
				49,27				114,94				<b>Total</b>				

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

3.5.2.4 Viscosidad Alta: 100 CC

Tabla 32. Diagrama Bimanual Viscosidad Alta 100 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA										
Diagrama Bimanual														
Diagrama Num. 4		Hoja Num. 4 de 4		Resumen										
Viscosidad: Alta		Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales; Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empacka para su envío a las bodegas de producto terminado.												
Presentación: 100 cc														
Lugar: Cuenca - Ecuador														
Método : Actual														
Operario (s) : 3														
Compuesto por: Jackeline F. - Marcela P.		Fecha: 14/7/2016		Símbolo		Símbolo								
Aprobado por:		Fecha:		○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	Descripción Mano Derecha		
<b>Descripción Mano Izquierda</b>				<b>Descripción Mano Derecha</b>										
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>				<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>										
Encendido de la máquina				x									Limpeza de cabezal	
								x					Calibración de la máquina	
										x			Pasar por la banda cada etiqueta	
											k		Enviar etiquetas a estación de etiquetado	
				1				2	2					
				0,77		1,29		<b>Total tiempo</b>						
<b>B. ENVASADO</b>				<b>B. ENVASADO</b>										
								x					Colocar mangueras en el tanque	
								x					Colocar las correas en el tanque	
										x			comodar el hidráulico según presentación a envase	
													Recepción de envases	
Sacar de la funda los envases				x										Llenar los envases
				1				4	1					
				8,17		19,06		<b>Total tiempo</b>						
<b>C.PESADO</b>				<b>C.PESADO</b>										
Pesado				x						x				Ajuste de líquido en envase
														Tapado
Limpeza de pico				x						x				
				2				1	1					
				4,34		10,13		<b>Total tiempo</b>						
<b>D. SELLADO/PITADO</b>				<b>D. SELLADO/PITADO</b>										
Sujetan el envase								x						Calibrar pitadora según presentación
Retiran el envase				x				x						Sellan el linner
				1				2						
				16,69		38,95		<b>Total tiempo</b>						
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>				<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>										
										x				Revisar precio en etiqueta
								x						Pegado de etiqueta o colocado de termoencogible
								1	1					
				6,14		14,32		<b>Total tiempo</b>						
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>				<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>										
								x						Recepción de cajas
								x						Amado de cajas
								x						Llenar cajas
								x						Llenar datos de cajas
								4						
				4,53		10,58		<b>Total tiempo</b>						
<b>Total</b>				<b>48,81</b>		<b>113,39</b>								

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.5.3 Diagramas Bimanuales: Viscosidad Media

#### 3.5.3.1 Viscosidad Media: 1000 CC

Tabla 33. Diagrama Bimanual Viscosidad Media 1000 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA			
Diagrama Bimanual				Resumen			
Diagrama Num. 1	Hoja Num. 1 de 4						
Viscosidad: Media				Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales: Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca para su envío a las bodegas de producto terminado.			
Presentación: 1000 cc							
Lugar: Cuenca - Ecuador							
Método : Actual							
Operario (s) : 3							
Compuesto por: Jackeline F. Marcela P.		Fecha: 14/7/2016		Símbolo		Símbolo	
Aprobado por:		Fecha:		○ ⇒ D ▽		○ ⇒ D ▽	
Descripción Mano Izquierda				Descripción Mano Derecha			
<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>				<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>			
Encendido de la máquina				Limpieza del cabezal			
				Calibración de la máquina			
				Pasar por la banda cada etiqueta			
				Enviar etiquetas a estación de etiquetado			
1		2		2			
0,8				1,9			
<b>B. ENVASADO</b>				<b>B. ENVASADO</b>			
				Colocar mangueras en el tanque			
				Colocar las correas en el tanque			
				comodar el hidráulico según presentación a envases			
				Recepción de envases			
Sacar de la funda los envases				Llenar los envases			
1		4		1			
8,66				20,2			
<b>C.PESADO</b>				<b>C.PESADO</b>			
Pesado				Ajuste de líquido en envase			
Limpieza de pico				Tapado			
2		1		1			
7,85				18,33			
<b>D. SELLADO/PITADO</b>				<b>D. SELLADO/PITADO</b>			
Sujetan el envase				Calibrar pitadora según presentación			
Retiran el envase				Sellan el linner			
2		2					
17,73				41,4			
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>				<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>			
				Revisar precio en etiqueta			
				Pegado de etiqueta o colocado de termoencogible			
				Pasar por el horno de termoencogible			
Retirar del horno los envases							
1		2		1			
5,39				12,6			
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>				<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>			
				Recepción de cajas			
				Armadura de cajas			
Llevar cajas hacia el horno				Llenado cajas			
				Llenar datos de cajas			
1		4					
7,21				16,8			
<b>Total</b>				<b>Total</b>			
47,64				111,23			

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.5.3.2 Viscosidad Media: 500 CC

Tabla 34. Diagrama Bimanual Viscosidad Media 500 cc

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA			
Diagrama Bimanual													
Diagrama Num.	2			Hoja Num. 2 de 4			Resumen						
Viscosidad: Media				Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales: Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca para su envío a las bodegas de producto terminado.									
Presentación: 500 cc													
Lugar: Cuenca - Ecuador													
Método : Actual													
Operario (s) : 3													
Compuesto por: Jackeline F. - Marcela F.		Fecha: 14/7/2016											
Aprobado por:		Fecha:		Símbolo		Símbolo							
Descripcion Mano Izquierda				○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	Descripcion Mano Derecha	
<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>								<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>					
Encendido de la máquina				x									
								x				Limpieza del cabezal	
								x				Calibración de la máquina	
												Pasar por la banda cada etiqueta	
												Enviar etiquetas a estación de etiquetado	
				1				2		2			
				0,73				1,71					
<b>B. ENVASADO</b>								<b>B. ENVASADO</b>					
								x				Colocar mangueras en el tanque	
								x				Colocar las correas en el tanque	
												Comodar el hidráulico según presentación a envases	
								x				Recepción de envases	
Sacar de la funda los envases				x				x					
								x				Llenar los envases	
				1				4		1			
				8,01				18,7					
<b>C.PESADO</b>								<b>C.PESADO</b>					
Pesado				x									Ajuste de líquido en envase
								x				Tapado	
Limpieza de pico				x				x					
				2				1		1			
				4,59				10,7					
<b>D. SELLADO/PITADO</b>								<b>D. SELLADO/PITADO</b>					
Sujetan el envase				x				x					Calibrar pitadora según presentación
Retiran el envase				x				x				Sellan el linner	
				2				2					
				17,69				41,29					
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>								<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>					
													Revisar precio en etiqueta
								x				Pegado de etiqueta o colocado de termoencogible	
								x				Pasar por el horno de termoencogible	
Retirar del horno los envases				x				x					
				1				2		1			
				5,67				13,23					
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>								<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>					
								x				Recepción de cajas	
								x				Armadura de cajas	
Llevar cajas hacia el horno				x				x				Llenado cajas	
								x				Llenar datos de cajas	
				1				4					
				7,21				16,81					
<b>Total</b>				<b>43,90</b>				<b>102,44</b>					

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.



3.5.3.4 Viscosidad Media: 100 CC

Tabla 36. Diagrama Bimanual Viscosidad Media 100 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA			
Diagrama Bimanual							
Diagrama Num.	4			Hoja Num. 4 de 4			
Viscosidad: Media				Resumen			
Presentación: 100 cc				Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales;			
Lugar: Cuenca - Ecuador				Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto			
Metodo : Actual				según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca			
Operario (s) : 3				para su envío a las bodegas de producto terminado.			
Compuesto por: Jackeline F. - Marcela P.				Fecha: 14/ 7/ 2016			
Aprobado por:				Fecha:			
				Símbolo		Símbolo	
Descripción Mano Izquierda				○	⇒	D	▽
A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS				○	⇒	D	▽
Descripción Mano Derecha				A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS			
Encendido de la máquina				x			
					x		
					x		
						x	
							x
				1			2
							2
				0,84		1,95	
<b>B. ENVASADO</b>				<b>Total tiempo</b>			
				<b>B. ENVASADO</b>			
					x		
					x		
						x	
Sacar de la funda los envases				x			
					x		
						x	
				1			4
							1
				7,77		18,12	
<b>C.PESADO</b>				<b>Total tiempo</b>			
				<b>C.PESADO</b>			
Pesado				x			
					x		
Limpieza de pico				x			
					x		
						x	
				2			1
							1
				2,81		6,55	
<b>D. SELLADO/PITADO</b>				<b>Total tiempo</b>			
				<b>D. SELLADO/PITADO</b>			
Sujetan el envase				x			
Retiran el envase				x			
					x		
						x	
							x
				2			2
				17,67		41,23	
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>				<b>Total tiempo</b>			
				<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>			
							x
					x		
						x	
							x
					2		1
				4,81		11,21	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>				<b>Total tiempo</b>			
				<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>			
					x		
					x		
					x		
					x		
					x		
						x	
							x
							4
				7,21		16,81	
				<b>Total tiempo</b>			
<b>Total</b>				<b>41,11</b>		<b>95,87</b>	

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.5.4 Diagramas Bimanuales: Viscosidad Baja

#### 3.5.4.1 Viscosidad Baja: 1000 CC

Tabla 37. Diagrama Bimanual Viscosidad baja 1000 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA							
Diagrama Bimanual				Resumen							
Diagrama Num. 1	Hoja Num. 1	de 4		Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales; Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca para su envío a las bodegas de producto terminado.							
Viscosidad: Baja											
Presentación: 1000 cc											
Lugar: Cuenca - Ecuador											
Metodo: Actual											
Operario (s): 3											
Compuesto por: Jackeline F., Marcela P.	Fecha:	14/7/2016									
Aprobado por:	Fecha:										
Descripción Mano Izquierda		Símbolo				Símbolo				Descripción Mano Derecha	
A. IMPRESION EN ETIQUETAS		○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	A. IMPRESION EN ETIQUETAS	
Encendido de la máquina		x									
						x					Limpieza de cabezal
						x					Calibración de la máquina
										x	Enviar etiquetas a estación de etiquetado
										x	
		1				2		2			
		0,88				2,04				<b>Total tiempo</b>	
B. ENVASADO										B. ENVASADO	
						x					Colocar mangueras en el tanque
						x					Colocar las correas en el tanque
										x	Recepción de envases
						x					
Sacar de la funda los envases		x									
						x					Llenar los envases
		1				4		1			
		10,26				23,94				<b>Total tiempo</b>	
C. PESADO										C. PESADO	
Pesado		x								x	
											Ajuste de líquido en envase
Limpieza de pico		x									
						x					Tapado
		2				1		1			
		6,51				15,20				<b>Total tiempo</b>	
D. SELLADO/PITADO										D. SELLADO/PITADO	
Sujetan el envase		x				x					Calibrar pitadora según presentación
Retiran el envase		x				x					Sellan el linner
		2				2					
		17,62				41,12				<b>Total tiempo</b>	
E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA										E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA	
										x	Revisar precio en etiqueta
						x					Pegado de etiqueta o colocado de termoencogible
Retirar del horno los envases		x									
		1				2		1			
		4,51				10,53				<b>Total tiempo</b>	
F. ARMADO DE CAJAS										F. ARMADO DE CAJAS	
						x					Recepción de cajas
						x					Amado de cajas
Llevar cajas hacia el horno		x									
						x					Llenado cajas
						x					Llenar datos de cajas
		1				4					
		7,21				16,81				<b>Total tiempo</b>	
<b>Total</b>		<b>46,99</b>				<b>109,64</b>					

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.5.4.2 Viscosidad Baja: 500 CC

Tabla 38. Diagrama Bimanual Viscosidad Baja 500 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA														
Diagrama Bimanual																		
Diagrama Num	2   Hoja Num. 2 de 4			Resumen														
Viscosidad: Baja				Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales; Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca para su envío a las bodegas de producto terminado.														
Presentación: 500 cc																		
Lugar: Cuenca - Ecuador																		
Método: Actual																		
Operario (s): 3																		
Compuesto por: Jackeline F. Marcella P.		Fecha: 14/11/2016																
Aprobado por:		Fecha:		Símbolo		Símbolo												
<b>Descripción Mano Izquierda</b>				○	⇒	D	▽	<b>Descripción Mano Derecha</b>										
<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>								<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>										
Encendido de la máquina				x														
				1				2	2									
				0,78				1,83				<b>Total tiempo</b>						
<b>B. ENVASADO</b>								<b>B. ENVASADO</b>										
Sacar de la funda los envases				x														
				1				4				1						
				8,66				20,20				<b>Total tiempo</b>						
<b>C. PESADO</b>								<b>C. PESADO</b>										
Pesado				x														
Limpieza de pico				x														
				2				1				1						
				4,06				9,48				<b>Total tiempo</b>						
<b>D. SELLADO/PITADO</b>								<b>D. SELLADO/PITADO</b>										
Sujetan el envase				x														
Retiran el envase				x														
				2				2										
				17,74				41,39				<b>Total tiempo</b>						
<b>E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>								<b>COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>										
Retirar del horno los envases				x														
				1				2				1						
				4,67				10,89				<b>Total tiempo</b>						
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>								<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>										
Llenado cajas				x														
Llenar datos de cajas				x														
				1				4										
				7,21				16,81				<b>Total tiempo</b>						
<b>Total</b>				<b>43,11</b>				<b>100,60</b>										

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.5.4.3 Viscosidad Baja: 250 CC

Tabla 39. Diagrama Bimanual Viscosidad Baja 250 cc

AGROTA CIA. LTDA				AGROTA			
Diagrama Bimanual							
Diagrama Num	3   Hoja Num. 3 de 4			Resumen			
Viscosidad: Baja				Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales; Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca para su envío a las bodegas de producto terminado.			
Presentación: 250 cc							
Lugar: Cuenca - Ecuador							
Método : Actual							
Operario (s) : 3							
Compuesto por: Jackeline F. - Marcela P.		Fecha: 14 // 2016		Símbolo		Símbolo	
Aprobado por:		Fecha:		○	⇒	D	▽
Descripción Mano Izquierda				Descripción Mano Derecha			
<b>A. IMPRESION EN ETIQUETAS</b>				<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>			
Encendido de la máquina				x			
					x		
					x		
						x	
						x	
				1		2	2
				0,79		1,84	
<b>B. ENVASADO</b>				<b>B. ENVASADO</b>			
					x		
					x		
						x	
						x	
Sacar de la funda los envases				x			
					x		
				1		4	1
				10,33		24,09	
<b>C.PESADO</b>				<b>C.PESADO</b>			
Pesado				x			x
							x
Limpieza de pico				x			
					x		
				2		1	1
				3,82		8,90	
<b>D. SELLADO/PITADO</b>				<b>D. SELLADO/PITADO</b>			
Sujetan el envase				x			x
Retiran el envase				x			
				1		2	
				19,04		44,43	
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>				<b>LOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>			
							x
					x		
							x
					1		1
				5,11		11,93	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>				<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>			
					x		
					x		
					x		
					x		
					4		
				5,55		12,94	
				44,63		104,13	
<b>Total</b>				<b>Total</b>			

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.5.4.4 Viscosidad Baja: 100 CC

Tabla 40. Diagrama Bimanual Viscosidad Baja 100 cc

AGROTA CIA. LTDA										AGROTA	
Diagrama Bimanual										Resumen	
Diagrama Num	4			Hoja Num.	4 de 4						
Viscosidad:	Baja			Para realizar el proceso de envasado se deben realizar las siguientes actividades principales;							
Presentación:	100 cc			Primeramente se realiza la impresión en las etiquetas posteriormente se envasa el producto							
Lugar:	Cuenca - Ecuador			según presentación y viscosidad, se pesa y se sella mediante linner y por último se empaca para							
Método:	Actual			su envío a las bodegas de producto terminado.							
Operario (s):	3										
Compuesto por:	Jackeline F. - Marcela P.										
Aprobado por:	Fecha:			14//2016							
		Simbolo				Simbolo					
Descripción Mano Izquierda		○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	Descripción Mano Derecha	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>										<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>	
Encendido de la máquina		x								Limpieza de cabezal	
						x				Calibración de la máquina	
						x				Pasar por la banda cada etiqueta	
								x		Enviar etiquetas a estación de etiquetado	
		1				2	2				
		0,79				1,84				<b>Total tiempo</b>	
<b>B. ENVASADO</b>										<b>B. ENVASADO</b>	
						x				Colocar mangueras en el tanque	
						x				Colocar las correas en el tanque	
						x				Acomodar el hidráulico según presentación a envasar	
Sacar de la funda los envases		x				x				Recepción de envases	
						x				Llenar los envases	
		1				4		1			
		10,32				24,09				<b>Total tiempo</b>	
<b>C.PESADO</b>										<b>C.PESADO</b>	
Pesado		x						x		Ajuste de líquido en envase	
Limpieza de pico		x						x		Tapado	
		2				1		1			
		3,82				8,91				<b>Total tiempo</b>	
<b>D. SELLADO/PITADO</b>										<b>D. SELLADO/PITADO</b>	
Sujetan el envase		x				x				Calibrar pitadora según presentación	
Retiran el envase		x				x				Sellan el linner	
		2				2					
		19,04				44,43				<b>Total tiempo</b>	
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>										<b>LOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>	
						x		x		Revisar precio en etiqueta	
						1		1		Pegado de etiqueta o colocado de termoencogible	
		5,12				11,94				<b>Total tiempo</b>	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>										<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>	
						x				Recepción de cajas	
						x				Armadado de cajas	
						x				Llenar cajas	
						x				Llenar datos de cajas	
						4					
		5,55				12,95				<b>Total tiempo</b>	
<b>Total</b>		<b>44,64</b>				<b>104,15</b>					

Fuente: Estudio de tiempos y movimientos realizado.

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Al realizar el análisis Bimanual se pudo localizar ciertas actividades innecesarias y que se pueden eliminar con el paso del tiempo. De la misma manera se determinó todas las actividades que desarrollan los operarios, así como también la posibilidad de disminuir tiempos en el pesado y relleno de botellas estableciendo un mecanismo para que al

momento de envasar el operario no llene con cantidad innecesaria de líquido el envase. Se podría establecer una medida en las botellas prefabricadas o simplemente mantener una muestra de cada producto en frente del operario que realiza el envasado.

### 3.6 Diagrama de Ishikawa

#### 3.6.1 Concepto

Este diagrama también es conocido con el nombre de Diagrama de pescado o Diagrama Causa-Efecto y fue desarrollado por Kauro Ishikawa a principios de los años cincuenta.

Los diagramas de pescados son un método el cual consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es, el efecto, y después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las causas las cuales se establecen en el cuerpo del diagrama es decir sus espinas. (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 19)

Para la elaboración del Diagrama de Ishikawa se divide a las causas principalmente en los siguientes elementos como lo son:

- Operarios
- Materiales
- Maquinaria
- Método

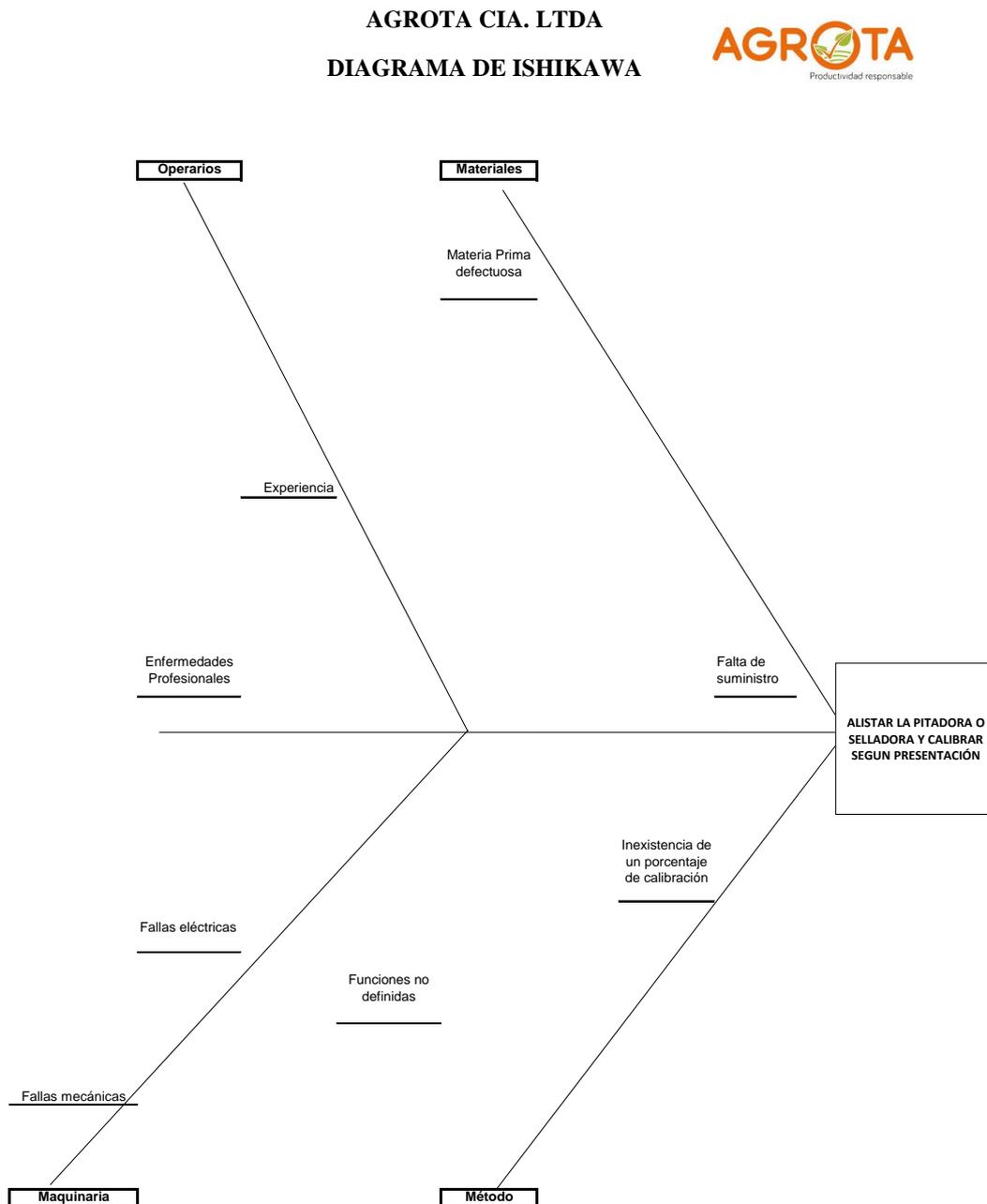
El diagrama puede subdividirse en sub causas, es decir que el diagrama podrá tener más de un nivel de causas lo que conlleva a obtener un amplio conocimiento del problema. Este esquema es uno de los instrumentos más útiles y sencillos que se usan dentro de los grupos de trabajo para comenzar a dar solución a los problemas detectados como prioritarios.

Uno de los principales beneficios que se obtiene al realizar este tipo de diagramas, es que se llega a conocer a profundidad las causas del problema en cuestión, y muchas veces se puede llegar a identificar ciertas soluciones; y por último se puede clasificar las causas por su grado de afección al problema.

Se ha decidido aplicar este diagrama a la actividad de nuestro cuello de botella, ya que se desea conocer las causas por las cuales se están dando las demoras y conocer si estas son justificables o no.

### 3.6.2 Causas de demora en la tarea “Alistar pitadora o selladora y calibrar según presentación”

Ilustración 13. Diagrama de Ishikawa para la tarea “Alistar pitadora o selladora y calibrar según presentación”



Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

### 3.6.2.1 Causa – Efecto

#### **Operarios**

- Enfermedades profesionales. - se dan por la manipulación constante y la contaminación que se da por los químicos en la planta.
- Experiencia. - Al no tener funciones específicas, no existe una persona fija que realiza esta actividad por lo que se pierde tiempo al no tener la experiencia adecuada para llevar a cabo la actividad

#### **Materia prima**

- Materia prima defectuosa. - se genera en el momento de realizar las pruebas de calibración, se daña material y se produce por el nivel de temperatura elevado de la pitadora.
- Falta de suministros. - Al no tener la maquinaria en lugares fijos puede incrementar el tiempo de esta actividad al no saber la ubicación de la pitadora o no contar con la materia prima necesario para llevar a cabo las pruebas de calibración.

#### **Maquinaria**

- Fallas eléctricas. - Se producen por sobrecarga, cortocircuito o pérdida de aislamiento.
- Fallas mecánicas. - Fallas en el sistema eléctrico en general de la máquina.

#### **Método**

- Inexistencia de un porcentaje de calibración. - Se realizan pruebas previas al pitado de los envases. No existe un porcentaje de calibración establecido por lo que se realizan varias pruebas previas al pitado del lote de producción desperdiciando tiempo y dañando materia prima.
- Funciones no definidas. - Al no tener un manual de funciones para cada operario, no existe una persona encargada únicamente de esta actividad por lo que al no tener experiencia no se optimiza el tiempo de trabajo.

## **Capítulo 4: Estrategias de mejora**

En base al levantamiento de información que se evidencio en los capítulos anteriores se propone dos tipos de alternativas:

- 1) Balanceo de la línea de envasado. - Con esta propuesta se busca incrementar la productividad del proceso a través del equilibrio del tiempo empleado en el envasado de un producto en sus diferentes etapas. De esta manera conseguiremos incrementar la eficiencia del proceso igualando los tiempos con similitud al cuello de botella.
- 2) Mejoras operativas. - A través de esta propuesta se busca de la misma manera incrementar la eficiencia del proceso optimizando los recursos propios de la planta e implementando tácticas para incrementar la productividad de los operarios.

Con estas alternativas se pretende otorgar a la jefatura de producción soluciones alcanzables dentro del contexto actual de la planta, las mismas que se espera generen impacto positivo en las variables del proceso que en la actualidad no permiten que la empresa sea eficiente en un 100%.

### **4.1 Balanceo de la Línea de Producción**

Para poder desarrollar un plan de acción que se pueda ajustar a la realidad de la empresa, primeramente, se ha decidido realizar el balanceo de la línea de producción, esto se llevará a acabo como una propuesta para incrementar la eficiencia, eficacia y economía del proceso productivo.

Lo que se espera lograr con el balanceo de la línea de producción es equilibrar los tiempos en las diferentes tareas, por lo que se tratará de disminuir los tiempos (segundos) en cada uno de los elementos, así como también reducir la carga de elementos en algunas tareas tratando de igualar el tiempo de las mismas al tiempo del cuello de botella.

Sabiendo que para Balancear la línea de producción se debe tomar en cuenta las siguientes variables:

- Herramientas, el equipo y los métodos de trabajo empleados.
- Tiempos de cada tarea.
- Relación de precedencia entre las actividades.

La primera variable se desarrolló en el segundo capítulo de este trabajo de titulación, logrando conocer la maquinaria, el recurso humano, el espacio físico y la secuencia de cada actividad; este último realizando un levantamiento del proceso y el Diagrama de Flujo que nos otorgó la empresa.

La segunda variable se consiguió a través de la toma de tiempos y movimientos de cada elemento, por lo que está a nuestra disposición la información que se requiere para un correcto Balanceo de la línea.

Por último, se conoce la precedencia de las actividades debido a que se realizó un levantamiento del proceso, toma de tiempos y movimientos y Diagramas Bimanuales; dichas tareas realizadas y la observación que se mantuvo en todo este proceso nos brinda el conocimiento de que actividades pueden ser redistribuidas o no.

Debido a que nuestro análisis está dividido en tres viscosidades: Alta, media y baja y a su vez cada una en sus respectivas presentaciones (1000cc, 500cc, 250cc y 100cc), se ha decidido realizar el balanceo de la línea únicamente en 2 presentaciones. Se ha llegado a esta decisión debido a que, el proceso de envasado para las botellas de 1000 cc y 500 cc es exactamente el mismo en todas las viscosidades y se ha tomado como referencia al envase de Viscosidad Alta en la presentación de 1000 cc.

Para las presentaciones de 250 cc y 100 cc se ha tomado como referencia a la presentación de 250 cc en la viscosidad media, se realiza esta diferenciación ya que, si bien, el proceso en general es el mismo que en las otras dos presentaciones existe una variante en la tarea de “Colocado de termoencogible o etiqueta”. De esta manera se elaboró las siguientes tablas que permiten a la empresa Agrota Cía. Ltda. El balanceo de su línea de producción y la optimización de tiempos.

Tabla 41. Balanceo Viscosidad Alta 1000 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 1 de 12		
Tarea	Viscosidad: Alta	
	Presentación: 1000 cc	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		<b>15,02</b>
Impresión de etiquetas	2,70	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	12,32	
<b>B. ENVASADO</b>		<b>29,27</b>
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	6,57	
Receptar envases	11,79	
Envasado por unidad	10,91	
<b>C. PESADO</b>		<b>20,37</b>
Pesar	14,62	
Limpieza de pico de botella y tapado	5,75	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		<b>48,33</b>
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,43	
Sellado de linner	2,90	
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		<b>5,52</b>
Colocado del termo encogible o etiqueta	3,71	
Sellado de termoencogible por envase	1,81	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>		<b>17,66</b>
Armado	4,59	
Llenar los datos de las cajas	13,07	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>136,17</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		148,46
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,29
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>8,28%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3.El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 42. Balanceo Viscosidad Alta 500 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 2 de 12		
Tarea	Viscosidad: Alta	
	Presentación: 500 cc	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		14,48
Impresión de etiquetas	2,16	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	12,32	
<b>B. ENVASADO</b>		29,53
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,57	
Receptar envases	11,79	
Envasado por unidad	11,17	
<b>C. PESADO</b>		14,37
Pesar	11,77	
Limpieza de pico de botella y tapado	2,61	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		49,37
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,43	
Sellado de linner	3,94	
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		4,67
Colocado del termo encogible o etiqueta	2,87	
Sellado de termoencogible por envase	1,80	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>		14,17
Armado	3,78	
Llenar los datos de las cajas	10,39	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>126,59</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		138,88
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,29
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>8,85%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3.El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 43. Balanceo Viscosidad Alta 250 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 3 de 12		
Tarea	<b>Viscosidad: Alta</b>	
	<b>Presentación: 250 cc</b>	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		<b>14,90</b>
Impresión de etiquetas	2,58	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	12,32	
<b>B. ENVASADO</b>		<b>24,67</b>
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,57	
Receptar envases	11,79	
Envasado por unidad	6,31	
<b>C. PESADO</b>		<b>7,95</b>
Pesar	5,21	
Limpieza de pico de botella y tapado	2,74	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		<b>47,13</b>
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,43	
Sellado de linner	1,70	
<b>E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		<b>10,30</b>
Colocado del termo encogible o etiqueta	10,30	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>		<b>18,36</b>
Armado	4,79	
Llenar los datos de las cajas	13,58	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>123,31</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		135,61
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,30
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>9,07%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que, se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3. El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p> <p>4. En este proceso no se incluye el sellado del termoencogible porque en las presentaciones de 250 cc y 100 cc de todas las viscosidades se realiza con pegado de etiqueta.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 44. Balanceo Viscosidad Alta 100 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 4 de 12		
Tarea	Viscosidad: Alta	
	Presentación: 100 cc	
A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS		14,87
Impresión de etiquetas	2,55	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	12,32	
B. ENVASADO		23,30
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,57	
Receptar envases	11,79	
Envasado por unidad	4,94	
C. PESADO		14,47
Pesar	10,22	
Limpieza de pico de botella y tapado	4,24	
D. SELLADO / PITADO		47,28
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	45,43	
Sellado de linner	1,85	
E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA		8,14
Colocado del termo encogible o etiqueta	8,14	
F. ARMADO DE CAJAS		15,11
Armado	4,63	
Llenar los datos de las cajas	10,48	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>123,17</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		132,92
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		9,75
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>7,33%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que, se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3.El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p> <p>4. En este proceso no se incluye el sellado del termoencogible porque en las presentaciones de 250 cc y 100 cc de todas las viscosidades se realiza con pegado de etiqueta.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 45. Balanceo Viscosidad Media 1000 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 5 de 12		
Tarea	Viscosidad: Media	
	Presentación: 1000 cc	
<b>A. Impresión en etiquetas</b>		<b>11,87</b>
Impresión de etiquetas	2,67	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	9,20	
<b>B. Envasado</b>		<b>24,36</b>
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,42	
Receptar envases	13,42	
Envasado por unidad	4,52	
<b>C. Pesado</b>		<b>26,18</b>
Pesar	18,79	
Limpieza de pico de botella y tapado	7,39	
<b>D. Sellado/Pitado</b>		<b>51,29</b>
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	48,23	
Sellado de linner	3,06	
<b>E. Colocado del termoencogible o Etiqueta</b>		<b>8,75</b>
Colocado del termo encogible o etiqueta	6,82	
Sellado de termoencogible por envase	1,93	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>		<b>24,02</b>
Armado	5,81	
Llenar los datos de las cajas	18,21	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>146,47</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		158,76
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,29
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>7,74%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3. El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 46. Balanceo Viscosidad Media 500 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 6 de 12		
Tarea	Viscosidad: Media	
	Presentación: 500 cc	
<b>A. Impresión en etiquetas</b>		<b>11,64</b>
Impresión de etiquetas	2,44	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	9,20	
<b>B. Envasado</b>		<b>22,52</b>
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,24	
Receptar envases	12,54	
Envasado por unidad	3,74	
<b>C. Pesado</b>		<b>15,28</b>
Pesar	10,69	
Limpieza de pico de botella y tapado	4,59	
<b>D. Sellado/Pitado</b>		<b>51,16</b>
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	48,23	
Sellado de linner	2,93	
<b>E. Colocado del termoencogible o Etiqueta</b>		<b>9,70</b>
Colocado del termo encogible o etiqueta	7,34	
Sellado de termoencogible por envase	2,36	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>		<b>24,02</b>
Armado	5,81	
Llenar los datos de las cajas	18,21	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>134,32</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		146,32
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,00
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>8,20%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3.El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 47. Balanceo Viscosidad Media 250 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 7 de 12		
Tarea	Viscosidad: Media Presentación: 250 cc	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		<b>11,54</b>
Impresión de etiquetas	2,34	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	9,20	
<b>B. ENVASADO</b>		<b>22,52</b>
Acomodar el hidráulico según la presentación a envasar	6,44	
Receptar envases	12,69	
Envasado por unidad	3,39	
<b>C. PESADO</b>		<b>12,91</b>
Pesar	9,47	
Limpieza de pico de botella y tapado	3,44	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		<b>51,20</b>
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	48,22	
Sellado de linner	2,98	
<b>E.COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		<b>7,63</b>
Colocado del termo encogible o etiqueta	7,63	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>		<b>24,02</b>
Armado	5,81	
Llenar los datos de las cajas	18,21	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>129,82</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		141,87
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,05
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>8,49%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que, se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3.El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p> <p>4. En este proceso no se incluye el sellado del termoencogible porque en las presentaciones de 250 cc y 100 cc de todas las viscosidades se realiza con pegado de etiqueta.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 48. Balanceo Viscosidad Media 100 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 8 de 12		
Tarea	<b>Viscosidad: Media</b>	
	<b>Presentación: 100 cc</b>	
<b>A. Impresión en etiquetas</b>		<b>11,98</b>
Impresión de etiquetas	2,78	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	9,20	
<b>B. Envasado</b>		<b>21,64</b>
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,50	
Receptar envases	12,76	
Envasado por unidad	2,38	
<b>C. Pesado</b>		<b>9,36</b>
Pesar	6,67	
Limpieza de pico de botella y tapado	2,69	
<b>D. Sellado/Pitado</b>		<b>51,09</b>
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	48,23	
Sellado de linner	2,86	
<b>E. Colocado del termoencogible o Etiqueta</b>		<b>6,82</b>
Colocado del termo encogible o etiqueta	6,82	
<b>F. ARMADO DE CAJAS</b>		<b>24,02</b>
Armado	5,81	
Llenar los datos de las cajas	18,21	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>124,91</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		136,98
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,07
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>8,81%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que, se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3. El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p> <p>4. En este proceso no se incluye el sellado del termoencogible porque en las presentaciones de 250 cc y 100 cc de todas las viscosidades se realiza con pegado de etiqueta.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 49. Balanceo Viscosidad Baja 1000 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 9 de 12		
Tarea	Viscosidad: Baja	
	Presentación: 1000 cc	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		<b>12,12</b>
Impresión de etiquetas	2,92	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	9,20	
<b>B. ENVASADO</b>		<b>29,75</b>
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,44	
Receptar envases	13,36	
Envasado por unidad	9,95	
<b>C. PESADO</b>		<b>21,70</b>
Pesar	15,27	
Limpieza de pico de botella y tapado	6,43	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		<b>50,92</b>
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	48,23	
Sellado de linner	2,69	
<b>E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		<b>5,84</b>
Colocado del termo encogible o etiqueta	3,73	
Sellado de termoencogible por envase	2,11	
<b>G. ARMADO DE CAJAS</b>		<b>24,02</b>
Armado	5,81	
Llenar los datos de las cajas	18,21	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>144,35</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		156,63
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,28
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>7,84%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3. El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 50. Balanceo Viscosidad Baja 500 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 10 de 12		
<b>Tarea</b>	<b>Viscosidad: Baja</b>	
	<b>Presentación: 500 cc</b>	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		11,81
Impresión de etiquetas	2,61	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	9,20	
<b>B. ENVASADO</b>		24,37
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	6,73	
Receptar envases	13,45	
Envasado por unidad	4,19	
<b>C. PESADO</b>		13,55
Pesar	9,21	
Limpieza de pico de botella y tapado	4,34	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		51,31
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	48,23	
Sellado de linner	3,08	
<b>E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		6,36
Colocado del termo encogible o etiqueta	3,69	
Sellado de termoencogible por envase	2,67	
<b>G. ARMADO DE CAJAS</b>		24,02
Armado	5,81	
Llenar los datos de las cajas	18,21	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>131,42</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		143,72
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		12,30
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>8,56%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto evitará la disminución del ritmo de trabajo.</p> <p>3. El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 51. Balanceo Viscosidad Baja 250 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 11 de 12		
Tarea	<b>Viscosidad: Baja</b>	
	<b>Presentación: 250 cc</b>	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		13,03
Impresión de etiquetas	2,62	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	10,41	
<b>B. ENVASADO</b>		29,84
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	11,71	
Receptar envases	13,75	
Envasado por unidad	4,38	
<b>C. PESADO</b>		12,72
Pesar	8,00	
Limpieza de pico de botella y tapado	4,72	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		54,18
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	50,05	
Sellado de linner	4,12	
<b>E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		6,63
Colocado del termo encogible o etiqueta	6,63	
<b>G. ARMADO DE CAJAS</b>		18,49
Armado	4,73	
Llenar los datos de las cajas	13,76	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>134,89</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		148,76
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		13,87
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>9,33%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que, se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto</p> <p>3. El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p> <p>4. En este proceso no se incluye el sellado del termoencogible porque en las presentaciones de 250 cc y 100 cc de todas las viscosidades se realiza con pegado de etiqueta.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 52. Balanceo Viscosidad Baja 100 cc

<b>Agrota Cia. Ltda.</b>		
<b>Balanceo línea de Producción</b>		
<b>Fecha:</b> 27 de julio del 2016		
<b>Hoja:</b> 12 de 12		
Tarea	Viscosidad: Baja	
	Presentación: 100 cc	
<b>A. IMPRESIÓN EN ETIQUETAS</b>		13,03
Impresión de etiquetas	2,62	
Revisar el precio acorde a las etiquetas	10,41	
<b>B. ENVASADO</b>		29,84
Acomodar el hidraulico según la presentación a envasar	11,70	
Receptar envases	13,75	
Envasado por unidad	4,38	
<b>C. PESADO</b>		12,72
Pesar	8,00	
Limpieza de pico de botella y tapado	4,72	
<b>D. SELLADO / PITADO</b>		54,18
Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación	50,06	
Sellado de linner	4,13	
<b>E. COLOCADO DEL TERMOENCOGIBLE O ETIQUETA</b>		6,64
Colocado del termo encogible o etiqueta	6,64	
<b>G. ARMADO DE CAJAS</b>		18,50
Armado	4,73	
Llenar los datos de las cajas	13,77	
<b>Total tiempo de proceso propuesto (segundos)</b>		<b>134,91</b>
Total tiempo de proceso real (segundos)		148,78
Disminución del tiempo del proceso (segundos)		13,87
<b>Disminución del tiempo del proceso (%)</b>		<b>9,32%</b>
<b>Observaciones:</b>		
<p>1. El elemento llamado "Pruebas" ubicada en el proceso de sellado y pitado se elimina ya que, se debe realizar una calibración correcta a la máquina y se cambiará por un control espontaneo y esporádico para control de calidad.</p> <p>2. Tomando en cuenta que el obrero que realiza la impresión en etiquetas mantiene una actividad de poca duración, podrá ser el encargado de realizar el elemento "precios acorde a las etiquetas", es decir es la persona que efectuará el control para que posteriormente no se tenga que realizar esa actividad y esto</p> <p>3. El tiempo de recepción de envases se puede reducir significativamente, hasta un 25% al mantener las bodegas de materiales más cercanas al área de envasado y al mantener un plan de producción elaborado con anticipación.</p> <p>4. En este proceso no se incluye el sellado del termoencogible porque en las presentaciones de 250 cc y 100 cc de todas las viscosidades se realiza con pegado de etiqueta.</p>		

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Al realizar el Balanceo de la línea nos podemos dar cuenta que el proceso de producción puede ser mejorado; En este caso con la propuesta realizada se pueden disminuir como mínimo 7,33% de tiempo de envasado en viscosidad alta en una presentación de 100 cc, mientras que en la presentación de 250 cc en viscosidad baja se puede disminuir el tiempo del proceso en 9,33%. Manteniendo una reducción promedio de 8,49% si se aplicaran todos los cambios propuestos.

Se dan variaciones entre las diferentes presentaciones principalmente, porque todas tienen una viscosidad diferente y el proceso de envasar de un producto viscoso durará mucho más que el envasado de un producto con una viscosidad baja. También se da una variación porque las presentaciones grandes (1000 cc y 500cc) actualmente se están realizando con el etiquetado mediante termoencogible y por lo tanto es un tiempo extra que la producción debe asumir.

Dicho proceso, tiene un peso en la producción que aunque son segundos, no significaría que el producto con etiqueta sea una mejor opción que el producto con termoencogible, para lo cual la empresa deberá realizar un estudio económico de estos dos tipos de etiquetado y estudiar la aceptación de las dos diferentes presentaciones por parte de los clientes; siempre tomando en cuenta que con la propuesta de Balanceo de la línea de producción se disminuye prácticamente el mismo porcentaje en los dos procesos.

## **4.2 Plan de acción**

### **Objetivo:**

Disminuir los errores actuales de la planta de envasado de la empresa AGROTA Cía. Ltda. Con el fin de lograr que se incremente su producción, consiguiendo así envasar el número de unidades establecidas en su capacidad efectiva. Es decir, llegar a envasar 2600 unidades que es su capacidad efectiva.

### **Objetivos específicos:**

1. Reubicar las bodegas de materia prima
2. Establecer lugares fijos para la permanencia de la maquinaria

3. Definir las funciones de cada operario
4. Realizar capacitaciones a los empleados, poniendo énfasis en las funciones que cada uno debe cumplir en su área de trabajo.
5. Implementar un proceso de pegado de etiqueta que se utilice para todas las presentaciones
6. Diseño de envases que contengan la medida a ser envasado por presentación.
7. Determinar las actividades en la que los operarios tienen menor eficiencia al ser desarrolladas.
8. Instalar un sistema de ventilación adecuado para disminuir la concentración de químicos como efecto del envasado

#### 4.2.1 Descripción de plan de acción

Se procede a realizar la descripción de cada objetivo que se propone implementar para mejorar el proceso de envasado de la empresa Agrota Cía. Ltda.

Tabla 53. Ficha de plan de acción: Reubicación de bodegas de materia prima

<b>AGROTA CIA. LTDA</b>		
<b>Plan de Acción</b>		
<b>Objetivo</b>	Reducir el tiempo de traslado de materiales con el fin de que no existan demoras innecesarias en la producción, logrando así disminuir tiempos de producción.	
<b>Estrategia</b>	Reubicación las bodegas de materia prima.	
<b>Unidades responsables</b>	Bodegueros	
	Operarios	
<b>Actividades</b>	Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	<b>Entregables</b>
		Cronograma de actividades
<b>Recursos</b>		
<b>Concepto</b>	<b>Descripción</b>	
Camiones	Transporte necesario para movilizar los desechos que se encuentran en el lugar en el que se reinsataran las bodegas.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 54. Ficha de plan de acción: Permanencia de la maquinaria

AGROTA CIA. LTDA		
Plan de Acción		
<b>Objetivo</b>	Reducir riesgos de daños de la maquinaria por el traslado que se lleva a cabo en cada lote de producción y de la misma manera eliminar los tiempos muertos.	
<b>Estrategia</b>	Ubicación de la maquinaria en lugares fijos.	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Operarios	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Entrega del nuevo lay out de la planta.	Lay out	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Montacarga	Transporte necesario para el traslado de la maquinaria de un lugar a otro dentro de la planta.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 55. Ficha de plan de acción: Organización de fuerza laboral

AGROTA CIA. LTDA		
Plan de Acción		
<b>Objetivo</b>	Reorganizar a la fuerza de trabajo con el fin de que cada operario conozca cuales son las funciones que desempeñará en su puesto de trabajo. De este manera se disminuye el riesgo de demora en algun proceso y la producción sera más eficiente.	
<b>Estrategia</b>	Organización de la fuerza laboral: definiendo las funciones para cada uno de los obreros.	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Jefe de RRHH	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Creación de un manual de procesos actualizado	Manual de procesos	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Montacarga	Transporte necesario para el traslado de la maquinaria de un lugar a otro dentro de la planta.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 56. Ficha de plan de acción: Capacitación a empleados

AGROTA CIA. LTDA		AGROTA Productividad responsable
Plan de Acción		
<b>Objetivo</b>	Reforzar los conocimientos de cada operario con respecto a sus funciones con lo que se logrará disminuir posibles riesgos de productos defectuosos, así como también posibles accidentes laborales.	
<b>Estrategia</b>	Planificación de capacitaciones a los empleados, poniendo énfasis en las funciones que cada uno debe cumplir en su área de trabajo.	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Jefe de RRHH	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Elaboración de un plan de capacitaciones	Plan de capacitaciones	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Sala de capacitación - material de capacitación -	Materiales necesarios para llevar a cabo las capacitaciones programadas.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 57. Ficha de plan de acción: Evaluación proceso de etiquetado

AGROTA CIA. LTDA		AGROTA Productividad responsable
Plan de Acción		
<b>Objetivo</b>	Optimizar los recursos con los que dispone la empresa definiendo cual de los dos procesos que actualmente emplean para el pegado de etiquetas es más rentable para la empresa. El proceso que sea elegido será el que se empleará para el envasado de todas las presentaciones.	
<b>Estrategia</b>	Evaluación de los procesos de pegado de etiquetas existentes para definir el más óptimo para el proceso.	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Consultor	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Check list de los dos procesos	Check list del proceso elegido según	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Suministros de oficina	Suministros para el levantamiento de información.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 58. Ficha de plan de acción: Diseño de envases

AGROTA CIA. LTDA		AGROTA Productividad responsable
Plan de Acción		
<b>Objetivo</b>	Disminuir los desperdicios del producto como consecuencia de el proceso de envasado.	
<b>Estrategia</b>	Diseño de envases que cotengan la medida a ser envasada dependiendo de la presentación.	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Empresa productora de envases	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Diseño de envases según necesidades	Envase modelo según presentación	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Módulo de envase	Módulo deseable de los envases para envasado.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 59. Ficha de plan de acción: Análisis de productividad

AGROTA CIA. LTDA		AGROTA Productividad responsable
Plan de Acción		
<b>Objetivo</b>	Disminuir los índices actuales de desperdicios como resultado del sistema actual y las fallas de este. Se espera incrementar la producción, las utilidades de la empresa y mejorar el tiempo de entrega de pedidos.	
<b>Estrategia</b>	Determinación de las actividades en las que los empleados mantienen un índice de menor productividad	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Consultor	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Levantamiento de información de la productividad en cada tarea	Informe por parte del consultor	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Suministros de oficina	Material necesario para el levantamiento de información.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 60. Ficha de plan de acción: Adquisición de mobiliario

AGROTA CIA. LTDA		
Plan de Acción		
<b>Objetivo</b>	Prevenir el daño de maquinaria y derrames de productos por bases en mal estado.	
<b>Estrategia</b>	misma manera las bases en el lugar en el cual se etiqueta las presentaciones de 250 cc y 100 cc.	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Comercio de insumos para plantas de producción	
<b>Actividades</b>		<b>Entregables</b>
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.		Cronograma de actividades
Recursos		
Concepto	Descripción	
Bases	Bases adecuadas para el correcto soporte de la maquinaria,	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 61. Ficha de plan de acción: Métodos de calibración de maquinaria

AGROTA CIA. LTDA		
Plan de acción		
<b>Objetivo</b>	Disminuir la cantidad de productos defectuosos como consecuencia de la mala calibración de la pitadora.	
<b>Estrategia</b>	Establecimiento de un porcentaje de calibración fijo con el fin de no dañar materia prima al momento de hacer pruebas en cada lote de envasado	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Operario encargado del proceso	
<b>Actividades</b>		<b>Entregables</b>
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.		Cronograma de actividades
Análisis antes y después de las unidades envasadas		Informe
Recursos		
Concepto	Descripción	
Pitadora - Materia prima para pruebas suministros de oficina	Material necesario para el levantamiento de información.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 62. Ficha de plan de acción: Mantenimiento de maquinaria

AGROTA CIA. LTDA		
Plan de acción		
<b>Objetivo</b>	Prevenir el daño de maquinaria por falta de mantenimiento	
<b>Estrategia</b>	Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para la maquinaria que contenga inspecciones periódicas, cambios de repuestos y pautas necesarias para arreglar anomalías correctamente	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Empresa de mantenimiento	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Elaborar un informe de la duración de maquinaria con el plan de mantenimiento	Informe	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Suministros de oficina	Material necesario para el levantamiento de información.	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Tabla 63. Ficha de plan de acción: Conexiones eléctricas

AGROTA CIA. LTDA		
Plan de acción		
<b>Objetivo</b>	Prevenir accidentes laboras y daños de la planta por mal uso de fuentes eléctricas.	
<b>Estrategia</b>	Colocación de canaletas a las extenciones que se utilizan para la conexión de la	
<b>Unidades responsables</b>	Jefe de producción	
	Electricista	
<b>Actividades</b>	<b>Entregables</b>	
Elaborar un calendario de trabajo en el que se programarán las tareas previstas a ser tratadas.	Cronograma de actividades	
Recursos		
Concepto	Descripción	
Canaletas, playos, grapas	Material necesario para la correcta insatención de las fuentes eléctricas	

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.



4.2.2 Cronograma

Tabla 64. Cronograma del plan de acción

AGROTA CIA. LTDA																	
CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO DE PROPUESTAS OPERATIVAS																	
FECHA: 28/07/2016																	
HOJA 1 DE 1																	
ACCIONES	CRONOGRAMA ANUAL										RECURSOS		PRESUPUESTO	RESPONSABLES		OBJETIVOS A CORTO PLAZO	EVIDENCIAS
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	HUMANOS	FISICOS		PRIMARIO	APOYO		
Reubicación las bodegas de materia prima.											Operarios	Camiones	\$500,00	Bodegueros	Operarios	Reducir el tiempo de traslado de materiales con el fin de que no existan demoras innecesarias en la producción, logrando así disminuir tiempos de producción.	Planos de la planta de envasado.
Ubicación de la maquinaria en lugares fijos.											Operarios	Montacarga	\$500,00	Jefe de producción	Operarios	Reducir riesgos de daños de la maquinaria por el traslado que se lleva a cabo en cada lote de producción y de la misma manera eliminar los tiempos muertos.	Lay out
Organización de la fuerza laboral definiendo las funciones para cada uno de los obreros.											Jefe de RRHH	Manual de levantamiento de procesos	\$250,00	Jefe de producción	Jefe de RRHH	Reorganizar a la fuerza de trabajo con el fin de que cada operario conozca cuales son las funciones que desempeñará en su puesto de trabajo. De este manera se disminuye el riesgo de demora en algún proceso y la producción será más eficiente.	Manual de procesos
Planificación de capacitaciones a los empleados, poniendo énfasis en las funciones que cada uno debe cumplir en su área de trabajo.											Jefe de RRHH	Sala de capacitación - material de capacitación - monitores	\$500,00	Jefe de producción	Jefe de RRHH	Reforzar los conocimientos de cada operario con respecto a sus funciones con lo que se logrará disminuir posibles riesgos de productos defectuosos, así como también posibles accidentes laborales.	Evaluación de desempeño
Evaluación de los procesos de pegado de etiquetas existentes para definir el más óptimo para el proceso.											Consultor	Suministros de oficina	\$500,00	Jefe de producción	Consultor	Optimizar los recursos con los que dispone la empresa definiendo cual de los dos procesos que actualmente emplean para el pegado de etiquetas es más rentable para el empresa. El proceso que sea elegido será el que se empleará para el envasado de todas las presentaciones.	Check list del proceso elegido según evaluación
Diseño de envases que cotengan la medida a ser envasada dependiendo de la presentación.											Empresa productora de envases.		\$200,00	Jefe de producción	Empresa productora de envases.	Disminuir los desperdicios del producto como consecuencia de el proceso de envasado.	Toma de tiempos de envasado y un análisis antes y después de los tiempos de envasado.

Determinación de las actividades en las que los empleados mantienen un índice de menor productividad.										Consultor	Suministros de oficinas	\$500,00	Jefe de producción	Consultor	Disminuir los índices actuales de desperdicios como resultado del sistema actual y las fallas de este. Se espera incrementar la eficiencia en la producción, las utilidades de la empresa y mejorar el tiempo de entrega de pedidos.	Incremento de la productividad
Adquisición de bases adecuadas para la colocación de la impresora de etiquetas, y de la misma manera las bases en el lugar en el cual se etiqueta las presentaciones de 250 cc y 100 cc.										Comercio de insumos para plantas de producción.	Bases	\$500,00	Jefe de producción	Comercio de insumos para plantas de producción.	Prevenir el daño de maquinaria y derrames de productos por bases en mal estado.	Incremento de la productividad
Determinación de el porcentaje de calibración de cada maquinaria para evitar desperdicios o daños en materiales.										Operario encargado del proceso	Pitadora - Materia prima para pruebas - suministros de oficina	\$200,00	Jefe de producción	Operario encargado del proceso	Disminuir la cantidad de productos defectuosos como consecuencia de la mala calibración de la pitadora.	Incremento de productividad (Unidades envasadas)
Diseño de un sistema de mantenimiento preventivo para la maquinaria que contenga inspecciones periódicas, cambios de repuestos y pautas necesarias para arreglar anomalías correctamente										Empresa de mantenimiento	Suministros de oficina	\$500,00	Jefe de producción	Empresa de mantenimiento	Prevenir el daño de maquinaria por falta de mantenimiento	Extensión de la vida útil de los equipos
Colocación de canaletas a las extensiones que se utilizan para la conexión de la maquinaria										Electricista	Canaletas, playos, grapas	\$300,00	Jefe de producción	Electricista	Prevenir accidentes laborales y daños de la planta por mal uso de fuentes eléctricas.	Extensión de la vida útil de los equipos
<b>PRESUPUESTO NECESARIO</b>												<b>\$4.450</b>				

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

## Conclusión

Al terminar este trabajo de titulación podemos establecer ciertos aspectos que han llamado mucho nuestra atención, como lo son:

En el primer capítulo se ha realizado el reconocimiento de la empresa, en el cual se pudo establecer mediante un análisis FODA y PESTEL estrategias que la empresa podría adoptar para mejorar la eficiencia y eficacia de su planta de envasado, entre los cuales se mencionan; adquisición de maquinaria para automatizar el proceso de envasado evitando desperdicios excesivos, capacitación de la fuerza laboral que opera en la planta de envasado y obtención de permisos para envasado de plaguicidas con el fin de evitar los costos extras. Dichas estrategias se establecieron para disminuir tiempos innecesarios en la producción actual y para que en un futuro se pueda incluir en la producción diaria el envasado de plaguicidas.

El segundo capítulo presenta la descripción de los productos que la empresa envasa en sus diferentes presentaciones, así como también en este capítulo se realizó la clasificación de los productos en las diferentes viscosidades: alta, media y baja, en las que está basado el análisis posterior. En este capítulo se plasmó el levantamiento del proceso que se realizó mediante el método de observación el cual posteriormente está respaldado por el Diagrama del flujo interno de la empresa, mediante el cual se puede verificar que en la actualidad el proceso se está realizando según el diagrama preestablecido.

Al tercer capítulo se lo puede dividir en dos partes fundamentales, Toma de tiempos y movimientos y Diagramas Bimanuales. El primer análisis se realizó para la toma de tiempos del proceso, basándonos en el levantamiento del proceso realizado, se procedió a la toma de tiempos. Se decidió realizar la toma de tiempos de 5 productos por viscosidad y presentación, es decir, se realizó la toma de tiempos de 60 envases en total, los resultados obtenidos de este análisis fueron varios; En primera instancia se pudo determinar el cuello de botella del proceso “Alistar la pitadora o selladora y calibrar según presentación”, en realidad no se tenía conocimiento que una máquina fuera el cuello de botella del proceso, ya que la empresa se maneja por el ritmo de trabajo de las personas, sin embargo al hacer el estudio concluimos que el ritmo que

manejan es el del cuello de botella. En segunda instancia, a partir del análisis de la toma de tiempos se logró conocer la capacidad (%) con la que la empresa está trabajando actualmente que es del 61,66% en relación de la capacidad diseñada y se demuestra que la eficiencia del proceso es de 71,15%.

El segundo análisis, Diagramas Bimanuales, se desarrolló para determinar los tiempos en los cuales innecesariamente los operarios mantienen demoras, las cuales pueden ser disminuidas o eliminadas en su totalidad si es que son consideradas micro tareas que no representan un valor agregado al envasado.

Por último, en el tercer capítulo se elaboró un Diagrama Causa-Efecto o más conocido como Espina de pescado de Ishikawa aplicado al cuello de botella de la empresa, en el cual se estableció las posibles causas, entre los cuales se encontraron principalmente: Falta de experiencia para manipulación de la máquina, inexistencia de un lugar fijo para la máquina y finalmente no se mantiene un porcentaje preestablecido de calibración de la maquinaria para cada presentación.

En el último capítulo del trabajo de titulación se realizó el Balanceo de la línea de envasado como sugerencia de cambio, se determinó realizar el balanceo como una propuesta hacia la empresa en el cual se establecen ciertos parámetros que de ser implementados disminuirían el tiempo de envasado por presentación, de la siguiente manera:

Tabla 65. Disminución de tiempo de envasado

 <b>Agrota Cia. Ltda.</b> <b>Disminución (%) tiempo de envasado</b>				
Viscosidad	Presentación			
	1000 cc	500 cc	250 cc	100 cc
<b>Alta</b>	8,28%	8,85%	9,07%	7,33%
<b>Media</b>	7,74%	8,20%	8,49%	8,81%
<b>Baja</b>	7,84%	8,56%	9,33%	9,32%

Elaborado por: Jackeline M. Falconi P., Marcela A. Peña P.

Se desarrolló un plan de acción con estrategias las cuales se sugieren implementar a la empresa, con la finalidad de incrementar su producción; disminuyendo tiempos muertos, incrementando eficiencia de los operarios, disminuyendo tiempos de traslados, entre otras sugerencias.

Finalmente, al concluir este trabajo de investigación se llegó a la conclusión de que es importante que las empresas industriales en general conozcan en el contexto real de su desarrollo diario, la capacidad de producción que manejan con el fin de determinar la eficiencia de su proceso y con ello corregir aspectos que estén a su alcance y así mejorar su productividad. En el caso de la empresa en estudio, se concluye que fue positivo el desarrollo de esta investigación ya que se encontraron falencias que estamos seguras que la empresa mejorará y con ello evidenciarán poco a poco el perfeccionamiento de su proceso de envasado.

## **Recomendaciones**

En base a todo lo que se evidencio en los capítulos teóricos y prácticos de este trabajo de investigación se logró determinar varios puntos en diferentes aspectos de la planta (logística, distribución, organización y manejo del talento humano), que podrían ser mejorados en pro de la eficiencia y optimización de recursos de la empresa.

Se recomienda a la empresa poner un esfuerzo mayor en la reestructuración del espacio físico del área de envasado, ya que en la actualidad se pierde tiempo por el traslado de la maquinaria y de la materia prima de un lugar a otro. También se recomienda la reorganización y limpieza constante de cada una de las áreas de la planta de producción ya que, en base a lo observado existe una pérdida de tiempo en la búsqueda de los implementos necesarios para comenzar la producción.

Realizar capacitaciones frecuentes para que los operarios tengan conocimiento de las actividades que se llevan a cabo en la planta poniendo énfasis en las actividades designadas a cada uno de ellos, así como también si en un futuro se realiza la contratación de personal realizar una selección eficiente según las necesidades de la planta como, por ejemplo; personal rápido y enfocado a cumplir metas diarias de envasado.

También se sugiere a la empresa invertir en la compra de mobiliario e instalación de un sistema de ventilación adecuado para evitar la concentración de químicos o disminuirla dentro de la planta, con esto se pretende incrementar el ritmo de trabajo como resultado de un ambiente óptimo para laborar.

## Bibliografía

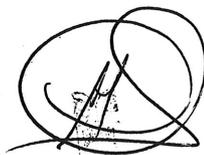
- Agrota. (15 de Marzo de 2016). *Agrota*. Recuperado el 15 de 02 de 2016, de Agrota: <http://agrota.com.ec/nosotros/>
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros* (Vol. Duodécima). McGraw Hill.
- Ecuador Inmediato. (10 de Abril de 2016). *EcuadorInmediato.com*. Obtenido de EcuadorInmediato.com: [http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=2818779936](http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=2818779936)
- Empresa Pública Municipal de Desarrollo Económico de Cuenca. (10 de Abril de 2016). *EDEC*. Obtenido de <http://www.edec.gob.ec/?q=content/pol%C3%ADgono-industrial-ecoparque-chaullayacu>
- García, D. d. (2006). *Organización de la producción en ingenierías*.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (Vol. VII). Prentice Hall.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (10 de Abril de 2015). *La política Agropecuaria Ecuatoriana*. Obtenido de MAGAP: <http://servicios.agricultura.gob.ec/politicas/La%20Pol%C3%ADticas%20Agropecuarias%20al%20%202025%20I%20parte.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (10 de Abril de 2016). *MAGAP*. Obtenido de MAGAP: <http://www.agricultura.gob.ec/proyecto-nacional-de-innovacion-tecnologica-participativa-y-productividad-agricola-pitppa/>
- Ministerio del Ambiente. (10 de Abril de 2016). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/sistema-de-gestion-de-desechos-peligrosos-y-especiales/>
- Ministerio del Ambiente. (11 de Marzo de 2016). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de [www.ambiente.gob.ec/sistema-de-gestion-de-desechos-peligrosos-y-especiales/](http://www.ambiente.gob.ec/sistema-de-gestion-de-desechos-peligrosos-y-especiales/)
- Neira, A. C. (2006). *Técnicas de medición del trabajo* (Vol. Segundo ). FC Editorial
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo* (Vol. 12). México: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Piedra, P. (01 de Julio de 2016). *Auditoría Financiera a los inventarios de la empresa importadora "Agrota Cía. Ltda." Al 31 de Diciembre de 2014*. Cuenca. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/5826>

Doctora Jenny Ríos Coello, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

CERTIFICA:

Que el Consejo de Facultad de Ciencias de la Administración en sesión del 01 de abril de 2016, conoció la petición de las estudiantes **JACKELINE MICAELA FALCONI PIEDRA**, con código 62659 y **MARCELA ALEJANDRA PEÑA PERALTA** con código 62576, que denuncian el diseños del trabajo de titulación: **“ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y GENERACION DE UN PLAN DE ACCION PARA LA EMPRESA AGROTA CÍA. LTADA.”**, previo a la obtención del título de Ingeniera Comercial.- El Consejo de Facultad acoge el informe de la Junta Académica y aprueba el diseño presentado. En esta misma sesión se designa como **Directora a la ingeniera María José González Calle** y como miembros del Tribunal Examinador al ingeniero José Iván Rodrigo Coronel e ingeniero Bejamín Herrera Mora.- En apego al Instructivo para la Conformación y Funcionamiento de las Unidades de Titulación Especial de las Carreras de Grado de la Universidad del Azuay y de acuerdo al cronograma las peticionarias para desarrollar y presentar su trabajo de titulación tienen un plazo hasta el 11 de agosto de 2016, debiendo realizar dos sustentaciones parciales del trabajo, en las semanas del 2 al 6 de mayo y del 27 de junio al uno de julio de 2016 en su orden.

Cuenca, abril 7 de 2016



UNIVERSIDAD DEL AZUAY  
FACULTAD DE  
ADMINISTRACION  
SECRETARIA



### CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de la escuela de Contabilidad Superior, se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación: **"Análisis de la capacidad de la planta y generación de estrategias para la Empresa Agrotá Cía. Ltda."**, presentado por las estudiantes JACKELINE MICAELA FALCONI PIEDRA Y MARCELA ALEJANDRA PEÑA PERALTA, con códigos 62659 y 62576 respectivamente, previa a la obtención del grado de Ingenieras Comerciales, para el ~~miércoles~~ 09 de marzo de 2016 a las 08h30.

Cuenca, 24 de febrero de 2016

Dra. Jenny Ríos Coello  
Secretaria de la Facultad

Ing. María José González

Ing. Iván Rodrigo Coronel

Ing. Benjamín Herrera Mora

Comisab. Sibi:  
Peña.  
1

Oficio: EA-839-2016-UDA  
Cuenca, 17 de febrero de 2016

**Ingeniero**  
**XAVIER ORTEGA**  
**Decano de la Facultad de Ciencias de la Administración**  
**Ciudad.**

De nuestra consideración:

La Junta Académica de la Escuela de Administración, en relación a la Denuncia/Protocolo de Trabajo de Titulación, presentado por **Falconí Piedra Jackeline Micaela y Peña Peralta Marcela Alejandra**, tema: **ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y GENERACION DE ESTRATEGIAS PARA LA EMPRESA AGROTA CIA. LTDA.**, informa que, este trabajo cumple con la metodología propuesta en la "Guía para la elaboración y presentación de la denuncia/protocolo de trabajo de titulación".

Director:                      Ing. González María José ✓

Tribunal sugerido:        Ing. Coronel Iván  
                                    Ing. Herrera Benjamín

**Atentamente,**



**ING. MARIA JOSE GONZALEZ**  
**Directora de la Junta de Administración**  
**Universidad del Azuay**

Fecha: 18-02-2016

**ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

**Diseños de Tesis**

**Escuela de Administración de Empresas**

**Estudiante:** Jackeline Micaela Falconi Piedra con código 62659 y Marcela Alejandra Peña Peralta con código 62576.

**Tema:** "ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y GENERACION DE ESTRATEGIAS PARA LA EMPRESA AGROTA CIA LTDA".

**Para:** Previo la obtención del título de Ingenieras Comerciales

**Director:** Ing. María José González.

**Tribunal:** Ing. Iván Coronel.

**Tribunal:** Ing. Benjamín Herrera

DIA: Jueves

FECHA: 3 de marzo de 2016

HORA: 08h30

Fecha: 18-02-2016

**ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS**

**Diseños de Tesis**

**Escuela de Administración de Empresas**

**Estudiante:** Jackeline Micaela Falconi Piedra con código 62659 y Marcela Alejandra Peña Peralta con código 62576.

**Tema:** "ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y GENERACION DE ESTRATEGIAS PARA LA EMPRESA AGROTA CIA LTDA".

**Para:** Previo la obtención del título de Ingenieras Comerciales

**Director:** Ing. María José González.

**Tribunal:** Ing. Iván Coronel.

**Tribunal:** Ing. Benjamín Herrera

DIA: Jueves

FECHA: 3 de marzo de 2016

HORA: 08h30



ACTA

SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

1.1 Nombre del estudiante: Jackeline Micaela Falconi Piedra Y Marcela Alejandra Peña Peralta  
Código: 62659 y 62576 respectivamente

Director sugerido: Ing. María José González

1.2 Codirector (opcional): \_\_\_\_\_

1.3 Tribunal: Ing. Iván Rodrigo Coronel e Ing. Benjamín Herrera Mora

1.4 Título propuesto: ***“Análisis de la capacidad de la planta y generación de estrategias para la Empresa Agrota Cía. Ltda.”***

1.5 Resolución:

1.5.1 Aceptado sin modificaciones \_\_\_\_\_

1.5.2 Aceptado con las siguientes modificaciones:

Modificar el término "estrategias" por "plan de acción" en el título y objetivos

1.5.3 Responsable de dar seguimiento a las modificaciones:

1.5.4 No aceptado

• Justificación:

.....  
Ing. María José González

Tribunal  
  
.....  
Ing. Iván Rodrigo Coronel

.....  
Ing. Benjamín Herrera Mora

.....  
Dra. Jenny Ríos Coello  
Secretaria de Facultad

Fecha de sustentación: Miércoles, 09 de marzo de 2016 a las 08h30.



## RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

1.1 **Nombre del estudiante:** Jackeline Micaela Falconi Piedra Y Marcela Alejandra Peña Peralta

**Código** 62659 y 62576 respectivamente

**Director sugerido:** Ing. María José González

1.2 **Codirector (opcional):**

1.3 **Título propuesto:** “Análisis de la capacidad de la planta y generación de estrategias para la Empresa Agrota Cía. Ltda.”

1.4 **Revisores (tribunal):** Ing. Iván Rodrigo Coronel e Ing. Benjamín Herrera Mora

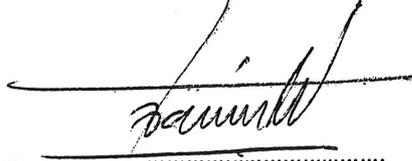
1.5 **Recomendaciones generales de la revisión:**

	Cumple totalmente	Cumple parcialmente	No cumple	Observaciones (*)
<b>Línea de investigación</b>				
1. ¿El contenido se enmarca en la línea de investigación seleccionada?	/			
<b>Título Propuesto</b>				
2. ¿Es informativo?	/			
3. ¿Es conciso?	/			
<b>Estado del arte</b>				
4. ¿Identifica claramente el contexto histórico, científico, global y regional del tema del trabajo?	/			
5. ¿Describe la teoría en la que se enmarca el trabajo	✓			
6. ¿Describe los trabajos relacionados más relevantes?	✓			
7. ¿Utiliza citas bibliográficas?	✓			
<b>Problemática y/o pregunta de investigación</b>				
8. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	✓			
9. ¿Tiene relevancia profesional y social?	/			
<b>Hipótesis (opcional)</b>				
10. ¿Se expresa de forma clara?	/			
11. ¿Es factible de verificación?	/			
<b>Objetivo general</b>				
12. ¿Concuerda con el problema formulado?	/			
13. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	/			
<b>Objetivos específicos</b>				

.....  
.....  
.....



.....  
Ing. María José González



.....  
Ing. Iván Rodrigo Coronel

.....  
Ing. Benjamín Herrera Mora

Cuenca, 26 de enero del 2016

Señor Ingeniero

Xavier Ortega

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

Su despacho.

De nuestras consideraciones:

Yo, Jackeline Micaela Falconi Piedra con código 62659, y Yo Marcela Alejandra Peña Peralta con código 62576, estudiantes de la carrera de Administración de Empresas de la Facultad de Ciencias de la Administración, solicitamos comedidamente apruebe el Protocolo de Investigación con el fin de iniciar el desarrollo de nuestro trabajo de titulación.

Por la favorable acogida que de a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos:

Atentamente,

*Jackeline Falconi P.*

Jackeline Falconi Piedra

Código: 62659

*Marcela Peña Peralta*

Marcela Peña Peralta

Código: 62576

Cuenca, 11 de marzo del 2016

Señor Ingeniero

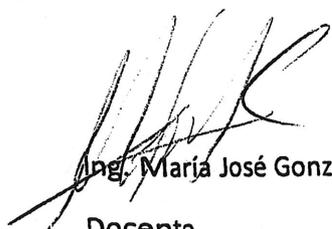
Xavier Ortega

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración

En calidad de director sugerido del trabajo previo a la obtención de Ingeniero en Administración de Empresas de las estudiantes Jackeline Micaela Falconi Piedra y Marcela Alejandra Peña Peralta titulado "ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y GENERACION DE UN PLAN DE UN PLAN DE ACCION PARA LA EMPRESA AGROTA CIA. LTDA". Informó a usted que se revisó junto al tribunal designado el diseño del trabajo de grado en el cual se propuso a las estudiantes realizar modificaciones en determinadas secciones del mismo.

Atentamente,



Ing. María José González C.  
Docente

Cuenca, 26 de enero de 2016

Ingeniero

Xavier Ortega

Decano de la Facultad de Ciencias de la Administración

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración

En mi calidad de director sugerido del trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración de Empresas de las estudiantes Jackeline Micaela Falconi Piedra y Marcela Alejandra Peña Peralta titulado "ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y GENERACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA EMPRESA AGROTA CIA. LTDA". Informo a usted que he revisado el documento que contiene el diseño del trabajo de grado.

Atentamente,



Ing. María José González C.

DOCENTE

Cuenca, 26 de Enero de 2016

Ing.

Xavier Ortega

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION**

Autorización:

Yo **THOMAS EDMUNDO VASQUEZ VALVERDE** con documento de identidad número **010540876-9**, confirmo que las srta. Jackeline Micaela Falconi Piedra con C.I. 0105366892 y Marcela Peña Peralta con C.I. 010535783-4 realizaran el trabajo de "Análisis de la capacidad de la planta y generación de estrategias para la empresa Agrota Cia. Ltda" autorizo que realicen visitas a las instalaciones de nuestra planta de producción.

**AGROTA CIA. LTDA.**  
FIRMADA AUTORIZADA

Atentamente,

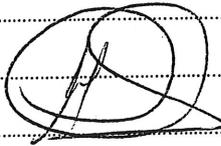
Thomas Vasquez Valverde

DOCTORA JENNY RIOS COELLO, SECRETARIA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY

**CERTIFICA:**

Que, la señorita **FALCONI PIEDRA JACKELINE MICAELA**, con código **62659**,  
alumno de la escuela de Administración de Empresas, tiene aprobado más del **80%** de  
créditos de su malla curricular.

Cuenca, 26 de enero de 2016



  
UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY  
FACULTAD DE  
ADMINISTRACION  
SECRETARIA

Derecho No. 001-001-0001364261  
mjmr.-



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

DOCTORA JENNY RIOS COELLO, SECRETARIA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION DE LA UNIVERSIDAD DEL AZUAY.

**CERTIFICA:**

Que, la señorita **PEÑA PERALTA MARCELA ALEJANDRA**, con código **62576**,  
alumno de la escuela de Administración de Empresas, tiene aprobado más del **80%** de  
créditos de su malla curricular.

Cuenca, 26 de enero de 2016



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY  
FACULTAD DE  
ADMINISTRACION  
SECRETARIA

Derecho No. 001-010-000094289  
mjmr.-



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**



**Facultad de Ciencias de la Administración**

**Escuela de Administración de Empresas**

**Protocolo de trabajo de titulación**

**Título:**

**Análisis de la capacidad de la planta y generación un plan  
de acción para la empresa Agrota Cia. Ltda.**

**Nombre de la estudiante:**

**Jackeline Micaela Falconi Piedra  
Marcela Alejandra Peña Peralta**

**Director sugerido:**

**Ing. María José Gonzalez Calle**

**Cuenca – Ecuador**

**2016**



## 1. DATOS GENERALES

### 1.1 Nombre de la estudiante:

Falconi Piedra Jackeline Micaela

Peña Peralta Marcela Alejandra

#### 1.1.1 Código:

62659

62576

#### 1.1.2 Contacto:

Teléfono convencional: 2385363

Celular: 0997632548

E-mail: [jacky\\_1607@hotmail.com](mailto:jacky_1607@hotmail.com)

Teléfono convencional: 2809252

Celular: 0984913827

E-mail: [marcelapena\\_1@hotmail.es](mailto:marcelapena_1@hotmail.es)

### 1.2 Director sugerido:

González Calle María José, Ingeniera.

#### 1.2.1 Contacto:

Teléfono convencional: 2814562

Celular: 0995421835

E-mail: [mgonzalez@uazuay.edu.ec](mailto:mgonzalez@uazuay.edu.ec)

### 1.3 Co-director sugerido (Opcional):

#### 1.3.1 Contacto:

### 1.4 Asesor metodológico (Opcional):

### 1.5 Tribunal designado:

### 1.6 Aprobación:



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

**1.7 Línea de Investigación de la carrera:**

Organización de la producción

**1.7.1 Código UNESCO:**

5311.09

**1.7.2 Tipo de trabajo:**

a) Proyecto de investigación

b) Investigación formativa

**1.8 Área de estudio:**

Producción

**1.9 Título propuesto:**

Análisis de la capacidad de la planta y generación de un plan de acción  
para la empresa Agrota Cia. Ltda.

**1.10 Subtítulo ( Opcional):**

**1.11 Estado del proyecto:**

Nuevo



## 2. CONTENIDO

### 2.1 Problemática – Pregunta de investigación

#### 2.1 Motivación de la investigación:

El tema propuesto pretende aplicar todos los conocimientos adquiridos sobre la administración de la producción con principal enfoque en la determinación de la capacidad productiva de la planta de envasado de la empresa Agrota Cia. Ltda. Agrota Cia. Ltda. es una empresa que se dedica a la compra, venta y distribución de programas, productos y servicios agropecuarios; Además se encarga del envasado de ciertos productos. La necesidad por parte de la empresa es latente ya que, actualmente no conocen la capacidad que su planta y por lo tanto, los tiempos y costos de producción incrementan de una manera injustificada.

#### 2.2 Problemática:

En la actualidad Agrota Cia. Ltda. no conoce de una manera óptima la capacidad de su planta de envasado lo que genera que al enfrentarse a cambios tecnológicos, de procesos, de mercado, de materias primas, etc., la empresa no pueda operar eficientemente. Al proceder con esta investigación se busca conocer si la planta de envasado es capaz de incrementar las unidades de envases por tipo de producto diario, así como también determinar cuales son las falencias actuales en el proceso, por ejemplo: movimientos innecesarios, layout ineficiente, tiempos muertos o cuellos de botella, etc.

#### 2.3 Pregunta de investigación:

¿Cuál es el proceso productivo de la empresa?

¿Cuál es la capacidad actual de la planta de envasado?

¿Qué estrategias debería generar la empresa?



## 2.4 Resumen:

En Agrota Cia. Ltda. se mantiene la necesidad de conocer la capacidad de la planta, por lo tanto se procederá a realizar un estudio de el proceso de producción, dentro del cual se evaluará la distribución de la planta, los recursos que se utilizan y la eficiencia del proceso. Para este cálculo se realizará una toma de muestra de tiempos y movimientos, se determinará el takt time, la eficiencia de la línea de producción y finalmente se generará un plan de acción modelo para la empresa.

## 2.5 Estado del Arte y marco teórico:

Los conceptos necesarios para comprender mejor el tema a investigar son los siguientes:

Los sistemas de producción tienen como fin producir bienes o servicios que satisfagan las necesidades de clientes y otorguen un beneficio económico a la empresa.

(Muñoz, 2009).

Muñoz (2009) establece que producción hace referencia a cualquier proceso a través del cual la materia prima se convierten o transforman para obtener productos terminados para el consumo de los clientes que demandan estos bienes. Para que exista un proceso productivo debe existir una entrada que pueden ser cliente o insumos, una salida que esta representado por los bienes terminados y un proceso de transformación en el cual se utilizan los recursos de la empresa (capital y fuerza de trabajo).

Arnoletto (2007) define que la "Administración de producción se refiere al planteamiento, diseño, implementación, ejecución y control de los sistemas de producción y control de una empresa". (p.40)

En toda empresa productora es necesario conocer los tiempos de trabajo para poder llevar a cabo las actividades que pertenecen al proceso de una forma eficiente, al



realizar una análisis de los tiempos de trabajo se puede llegar descubrir tiempos improductivos, fijar normas de rendimiento, mejora de métodos, etc.

El diagrama de flujo o flujograma es una herramienta utilizada con una gran frecuencia en el mundo empresarial, en esta herramienta se puede ilustrar gráficamente los procesos con la finalidad de entenderlos con mayor rapidez y facilitando la comprensión de un proceso.

El cronometraje consiste en observar cómo realiza la operación el trabajador y descomponerla en elementos de operación para después medir el tiempo de cada uno de ellos con la ayuda de un cronometro y al mismo tiempo se le asigna un factor de actividad. (Velasco,2014).

La distribución de instalaciones también conocido como layout es la ubicación de las estaciones de trabajo, equipos y maquinaria que se emplean para fabricar el producto.

Para conocer la eficiencia en el equilibrado de la línea es necesario conocer estos conceptos básicos y Velasco (2014) plantea:

Tiempo de ciclo: "Tiempo que permanece el producto en cada estación o puesto de trabajo". (p.305).

Takt Time: "Tiempo que, como máximo, debe durar el ciclo". (p.305).

Demora de balance: "Cantidad total de tiempo ocioso en la línea".(p.305).

Diagrama de precedencia: "El diagrama de precedencia nos permite observar la inter relación entre los diferentes elementos de operación que compone el montaje".(p.308).

Podemos llamar capacidad productiva al numero máximo de bienes que se pueden desarrollar en una planta de producción, es decir con maquinaria y fuerza laboral.

## 2.6 Hipótesis:

## 2.7 Objetivo general:

Analizar la capacidad de la planta tomando los tiempos del proceso de producción y generar un plan de acción para la empresa Agrota Cia. Ltda.



## 2.8 Objetivos específicos:

Describir la empresa y su funcionamiento mediante un análisis PEST y una matriz FODA.

Determinar la capacidad de la planta de Agrota Cia. Ltda. a través de un estudio del proceso productivo realizando una toma de tiempos y movimientos de cada actividad.

Diseñar estrategias de mejora para el proceso productivo mediante el desarrollo de un plan de acción.

## 2.9 Metodología:

En el trabajo de investigación se busca determinar la capacidad productiva de Agrota por lo que, el tipo de investigación que se llevará a cabo es una investigación aplicada, de campo, y cuantitativa, ya que el objetivo es aplicar los conocimientos adquiridos en los años de estudio además de brindar a la empresa conocimiento acerca de la capacidad de la planta y las mejoras que se pueden hacer dentro de esta.

Se realizarán visitas periódicas a la planta para la toma de tiempos. Lo primero que se realizará es el levantamiento de las actividades, con el fin de compararlas con el mapa de procesos existente y finalmente proceder a realizar la toma de tiempos y movimientos.

Los datos obtenidos serán analizados para conocer donde se localiza el cuello de botella del proceso productivo y las mejoras que deban realizarse.

Con los resultados obtenidos se procederá a obtener la capacidad productiva de la planta, además de desarrollar un plan de acción modelo para la empresa, brindando así posibles soluciones para las inconsistencias identificadas.

## 2.10 Alcances y resultados esperados:

Los resultados obtenidos se presentarán en cuadros comparativos en las que se evidencie la capacidad de la planta con respecto a cada uno de sus productos.



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

envasados. Adicionalmente se desarrollará un cuadro con el plan de acción que la empresa podría aplicar en un futuro.

**2.11 Supuestos y riesgos:** Ninguno

**2.12 Presupuesto:**

Rubro / Denominación	Costo USD			Justificación
	Cantidad	P. Unitario	Total	
Hojas de papel A4	50	0.0107	0,535	Impresiones
Impresiones	50	0.10	5,00	Avances de tesis
Internet	6 meses	.22	132	Investigación
Comunicación	4 meses	20	80	Comunicación
Transporte y gasolina	20	15	300	Visitas planta de producción Eco parque Chauhallacú
Esferos	25	0.35	8.75	Anotes
Anillado	4	2	8	De tesis
Computador	6 meses	27,78	166,68	Uso de computador
Carpetas	50	0.25	12,5	Traslado de información
<b>TOTAL</b>			<b>597,28</b>	

**2.13 Financiamiento:** Autofinanciamiento

**2.14 Esquema tentativo:**

### Introducción

#### CAPITULO I : Descripción de la empresa

##### 1. La empresa

###### 1.1 Descripción de la empresa

###### 1.1.1 Descripción

###### 1.2 Generalidades

###### 1.2.1 Misión

###### 1.2.2 Visión

###### 1.2.3 Filosofía empresarial

###### 1.2.4 Metas y objetivos



1.2.5 Análisis PEST

1.2.3 FODA

1.2.4 Matriz FODA cruzada

2. Estructura de la empresa

1.1 Estructura general

## CAPITULO II: Planta de producción

1. Descripción de productos envasados

1.1 Clasificación de los productos

2. Recursos

2.1 Materiales

2.2 Maquinaria

2.3 Recurso Humano

3. Proceso de envasado

3.1 Descripción del proceso

3.2 Diagrama de flujo de proceso

4. Distribución de instalaciones

4.1 Gráfica de la distribución de la planta

## CAPITULO III: Capacidad de la planta

1. Tiempos y movimientos

2. Análisis del cuello de botella

3. Determinación de capacidad

3.1 Resultado de cronometraje

3.2 Capacidad envasado tipo I

3.3 Capacidad envasado tipo 2

3.4 Capacidad envasado tipo 3



4. Determinación de Takt time

4.1 Número de trabajadores

4.2 Eficiencia del equilibrio de la línea

**CAPITULO IV: Análisis de resultados y estrategias de mejora**

1. Propuesta de mejora

2. Plan de acción

**Conclusiones generales**

**Recomendaciones**

**Bibliografía**

**2.15 Cronograma**

OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	RESULTADO ESPERADO	TIEMPO EN SEMANAS
Conocer la empresa y su funcionamiento para el desarrollo de la investigación propuesta.	1. Describir la empresa.	Conocer los antecedentes y generalidades de la empresa.	2 semanas
	2. Analizar la estructura orgánica de la empresa.	Conocer los niveles jerárquicos de la empresa.	
Establecer los aspectos generales que nos permitan tener una amplia comprensión respecto al proceso productivo en estudio.	1. Conocer los productos que envasa la empresa.	Conocer las características de los productos que envasa la empresa.	6 semanas
	2. Analizar los recursos utilizados en la planta de producción.	Conocer los recursos materiales, humanos y tecnológicos de la planta de la empresa.	
	3. Describir el proceso de cada tipo de producto envasado.	Conocer la idoneidad de los procesos de cada producto.	



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY

	4. Evaluar la distribución de las instalaciones.	Verificar la suficiencia de la distribución de los elementos del diseño de la planta.	
Realizar la toma de tiempos y movimientos de cada actividad del proceso de envasado y determinar la capacidad de la planta de envasado de Agrotá Cia. Ltda.	1. Realizar la toma de tiempos y movimientos	Determinar las observaciones que se deben realizar a cada proceso.	18 semanas
	2. Analizar el o los cuellos de botella existentes.	Identificar los cuellos de botella que se encuentren en el proceso productivo analizado.	
	3. Determinar la capacidad de los procesos de envasado.	Conocer la competencia de los procesos de envasado.	
	4. Determinar el takt time de cada proceso	Conocer el tiempo en el que se lleva a cabo cada proceso para satisfacer a la demanda.	
Proponer estrategias de mejora mediante un plan de acción.	1. Propuestas de soluciones.	Determinar soluciones para los problemas de la planta productiva.	4 semanas
	2. Realizar un plan de acción.	Proponer estrategias para mejorar la eficiencia del proceso productivo de la empresa.	
			30 semanas

## 2.16 Referencias

### APA

Arnoletto, E. J. (2007). *Administración de la producción como ventaja competitiva*.

Recuperado de <http://www.ebrary.com>

Muñoz, D. (2009). *Administración de operaciones: Enfoque de administración de procesos de negocios*. Recuperado de

[https://books.google.com.ec/books?id=edZx\\_26yf64C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=edZx_26yf64C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Pardo, Á. J. M. (2012). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. Recuperado de <http://www.ebrary.com>



Velasco, S. J. (2014). *Organización de la producción: distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos, teoría y práctica*. Recuperado de <http://www.ebrary.com>

**2.17 Anexos**

**2.18 Firmas de responsabilidad**

*Jackeline Falconi P.*

*Marcela E*

Jackeline Micaela Falconi Piedra

Marcela Alejandra Peña Peralta

Código: 62659

Código: 62576

**2.19 Firma de responsabilidad**

Ing. María José González

Director de Trabajo de Titulación

**2.20 Fecha de entrega**

**Martes, 11 de febrero del 2016**

## **Resumen**

El presente trabajo de titulación está basado en el estudio de la capacidad real de envasado de la empresa Agrota Cía. Ltda., ya que se desconocía la efectividad operativa con respecto a las unidades que se pueden envasar. Se realizó la toma de tiempos y movimientos del proceso, con el fin de conocer la eficiencia en la optimización de los recursos concluyendo así, que no se produce el número de unidades que la empresa espera. En base a estos datos se desarrollaron propuestas de mejora alcanzables dentro del contexto en el que se maneja la empresa actualmente.

Jackeline Falconi 0997632548

Marcela Peña 0984913827

